

AUDIO

& TECHNIEK

PRIJS f9,95
DUBBEL NUMMER

"BRITISH AUDIO AWARD 1984"

AUDIO
& TECHNIEK

VERSTERKERS
TOT
f2.500,-

BRAUN
DUITSE
VORMGEVING

TEST
HIGH BUDGET
LUIDSPREKERS



5/
6

JULI
'84

50 JAAR GESCHIEDENIS

BASF MAGNEETBAND

BRAUN
Audio-Video

STIJL
VERLOOCHENT ZICH NIET



Eksklusiviteit in het stijlvolle. Een vormgeving die zich moeiteloos thuis voelt bij goede smaak. Een vooruit zijn op de nieuwste technieken. BRAUN-HiFi

DEALERS

Alkmaar: Radio Ypma Disco bv, Lange-
straat 75. **Amersfoort:** Hobo HiFi,
Arnhemseweg 16. **Amsterdam:** Audio
Clinic, Witte de Withstraat 132. Art. Fidelity,
Amstelveenseweg 37-39. Radio Hegeman,
Overtoom 550. Pruys bv, Utrechtse-
straat 127. R. A. F. HiFi Stereo bv,
Rijnstraat 142-150. Radio Willofoon,
Vijzelstraat 65. **Apeldoorn:** Hobo HiFi,
Deventerstraat 50. Versnel HiFi Centrum,
Hoofdstraat 167. **Arnhem:** Hobo HiFi,
Ir. van Muylwykstraat 11. Radio Te Kaat bv,
Jansbuitensingel 2. **Barneveld:** Techn. bur.
Verburg bv, Langstraat 65. **Beverwijk:**
Simon Happe HiFi-Video, Zeestraat 58.
Breda: HiFine, Ginnekenmarkt 2. **Delft:**
Multifoon, Koormarkt 78. **Ede:** Berkhout
HiFi, Nwe. Stationsstraat 6. **Eindhoven:**
Martin v.d. Molengraaf, Aalsterweg 96.
Enschede: Hobo HiFi, Wesselertering 1.
Gorssel: De Vrij Ratego, Cederlaan 5.
's Gravenhage: Stuut & Bruin bv, Prinse-
gracht 40. Select HiFi Studio 25, Plaats 25.
Krenning Radio, Appelstraat 143-145.
Groningen: Eringa Geluid bv, Wester-
kade 14. **Haarlem:** Elres, Keizerstraat 9.
Hobo HiFi, Oude Groenmarkt 26-28.
Heemstede: T. v. Amerongen, Raadhuis-
straat 26. **Heerlen:** Limburg Electro/
Schunck, Promenade 12. Elektro Wijn-
bergen, Limburgiastraat 41. **Hengelo:** Van
Merksteijn, Burg. Jansenplein 35. L. E. C.,
Deldenerstraat 195. **Hilversum:** R. A. F. HiFi
Stereo bv, Langestraat 90^B W. Visser & Zn.,
Nieuweg 14. **Hoorn:** Vicom, Breed 29.
Kerkrade: Drievera, Akerstraat 111. Radio
Stevens, Holzstraat 20. **Laren:** HiFi Studio
F. Baan, Kerklaan 43. **Leeuwarden:**
Installatie bur. Ferwert, Leeuwerik-
straat 127. Eringa geluid bv, Oostergracht-
wal 125. **Leiden:** The HiFi Studio Number
One, Gangetje 14. Wira, Haarlemmer-
straat 91. **Maastricht:** Willems & Braun, Spil-
straat 17. **Nieuwegein:** Gebr. Veldhuizen bv,
Mgr. v. Heukelumstraat 1. **Nijmegen:** Radio
Vijftigschild, van Welderenstraat 1. Radio
Baars, Symphoniestraat 132. Doorman bv,
Ziekerstraat 29. **Oldenzaal:** Radio
C. J. Muller, Markt 9. **Raalte:** Electro Roef bv,
Grote Markt 2. **Rotterdam:** Audio Gallery
"the Sound of Music", Nwe. Binnenweg 50.
Fa. Rijken & de Lange, Korte Lijnbaan 28.
Tilburg: Joosen bv, Beneluxlaan 61. Audio
Wolff, Koningsplein 217. **Utrecht:**
Wagenaar Geluid bv, Oude Gracht 107.
Veenendaal: W. v. Schuppen & Zn.,
Hoofdstraat 102. **Venlo:** Stassen bv,
Vleesstraat 68. **Vlaardingen:** Pluimgraaff,
Hoogstraat 49. **Wassenaar:** Audio Video
Centrum, Langestraat 99. **Zevenaar:**
v. Bentum Expert, Raadhuisplein 9. Roma
Electronics, Babberichseweg 64.

INFORMATIE COUPON

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

In een gefrankeerde envelop sturen aan:
Geo. C. F. Kauderer B. V.
importeur van Braun Audio-Video
Nijverheidswerf 21 - 1402 BV Bussum
Telefoon: 02159 - 15 600

GELUIDEN

Er doet zich een verheugende ontwikkeling voor ter redactie. Nadat de onderlinge tegenstellingen binnen de luisterpanels al veel stof deden opwaaien en pennen in beroering brachten, krijgen we ook zoiets binnen de redactionele club. Van buitenaf zijn er al kanttekeningen geplaatst bij de verschillende artikelen. De lezerspost in dit nummer is daar weer eens een voorbeeld van.

De versterker ontwerpen konden gelukkig de toets der kritiek doorstaan. Nu gaan de redactieleden elkaar onderling te lijf. Het wordt nu echt spannend! Hoc Lioe Han haalde al onze ideeën omtrent het ideale stereobeeld omver, door te stellen, dat de ambiance van een concertzaal NOOIT via normaal stereo naar de huiskamer te verplaatsen is.

Peter van Willenswaard besloot om zijn artikelen voortaan niet meer door de hoofdredacteur te laten herschrijven. Een detaillist viel languit over de kabeltest en de onheilsverwachting t.a.v. de Compact Disc. De klap was tot in Oeteldonk te horen!

Prima heren, uitstekend, de lezers smullen. En zonder goed dialectische aanpak bereiken we nooit iets.

Met adverteerders hebben we ons ook een aardige relatie. Magnat vond, dat we de Sono Bull "gekraakt" hadden en daarom geen advertenties totdat we de zaak herroepen! Ze zullen hun kopers dus elders moeten zoeken.

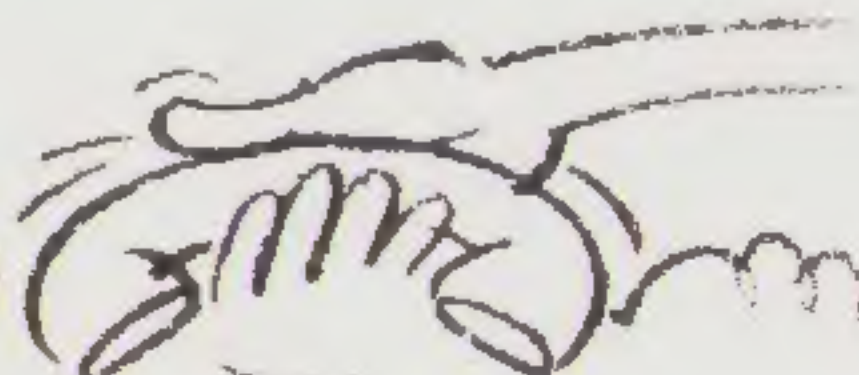
Opmerkelijk is dat ons aantal abonnees verdubbelde in de eerste drie maanden van dit jaar.

Voer voor psychologen en adverteerders. In dit nummer vindt U alweer een artikel over een produktlijn.

Willem van Velzen bekeek een set van Braun en bezocht de fabriek. Ook daarover verwachten we weer commentaar. In sommige ogen is zo iets geen "HiFi"!

Wel HiFi waren in ieder geval de versterkers, die we getest hebben. Vol spanning wachten we op uw reacties.

Laat eens wat van je



Dit blad verschijnt maandelijks.

Uitgave
AUDIO RESEARCH CENTER
Vierhavenstraat 40
Rotterdam
Telefoon 010-780248

Postadres:
Postbus 2156
3000 CD Rotterdam

Hoofredactie
John van der Sluis

Medewerkers aan dit nummer

Ank Blok
Mariëtte Frankhuisen
John Kauffman
Henk Schenk
Willem van Velzen
Peter van Willenswaard

Vormgeving
Jens Jonker, Delft

Foto omslag
Celestion

Telefonische spreekuren
Uitsluitend op maandag van 9 tot 14 uur:
010-780248
Op maandagavond van 20 tot 22 uur:
010-664630

Abonnementen
Zie pagina 68

Losse nummerprijs
Nederland f9,95

Advertenties
ARC
010-780248

Copyright
1984 by ARC,
Rotterdam,
Holland

INHOUD

juli 1984 nr. 5/6

TEST: 5 luidsprekers van ca. f2.000,- 11

Voor de verandering hadden we nu eens geen voorkeuren. De verschillende luidsprekers deden nauwelijks voor elkaar onder. De impedantie metingen leverden echter schrikbarende cijfers op! In sommige gevallen moet de versterker wel van érg goeden huize komen.

50 JAAR BASF MAGNEETBAND 23

John van der Sluis bezocht de fabriek waar het allemaal begon in de jaren dertig. BASF is nog steeds innoverend en klaar voor het digitale tijdperk.

3 BIJZONDERE LUIDSPREKERS 28

Nu eens een paar gevallen apart. Dingen die normaal gesproken een beetje buiten het boekje vallen. Van Triad tot Mini Monitor, ieder vogeltje zingt zoals het gebekt is.

ZUIGMATTEN 30

Henk Schenk kwam, zag en gaf zijn mening...

TEST: versterkers tot f2.500,- 33

We bekeken een aantal geïntegreerde en een paar losse voor- en eindversterkers. Tandberg werd een duidelijke winnaar. De overige waren niet slecht, maar de meningen zijn verdeeld.

SCHOOLGELD 43

Gekrakeel uit de redactie burelen.

EEN STERK STAALTJE ZELFBOUW 44

Een noeste doe-het-zelver bouwde zijn eigen pick up. Er is ongeveer een vrachtwagen nodig om dat apparaatje te verplaatsen. Bovendien had deze hobbyist zijn eigen elektrostatische luidsprekers gebouwd. We waren in vervoering.

CELESTION SL 600 54

Beste luidspreker van 1984

BRAUN 55

Deze oude duitse firma is weer zeer actief en ze maken boeiende produkten. Willem van Velzen bekeek een complete set en hij stelde wat (lastige) vragen bij de fabriek. De vormgeving van Braun is en blijft aantrekkelijk en de elektronica is prima. We hebben wat kanttekeningen geplaatst bij de rest.

ZOMER EDITIE

Eind juli verschijnt onze zomer editie, die bestaat uit een gekombineerd juli-augustus nummer. In dat nummer geven we voorinformatie over de audio beurzen die eind augustus beginnen. Verder vindt U in dat nummer een uitgebreide test van cassettes, een beoordeling van topkwaliteit cassette decks en een artikel over HI FI in de auto. Het belooft een boeiend nummer te worden.

Ons september nummer verschijnt ten tijde van de FIRATO.

INHOUD

juli 1984 nr. 5/6

Geluiden	3
HIFI-Nieuws	6
Zaalakoestiek IIX of VIII door Hoc Lioe Han	17
Audio Versterkers III Ontwerptechniek: weerstanden	20
De toekomst van Audio Verslag TELEAC-Audiodag	22
Regelversterker voor zelfbouw Deel III	48
Het fonografisch museum Een uitstapje voor liefhebbers	67
ARC berichten	68
Budget Sets (voorheen referentie sets)	70
Lezerspost	72
Classified	75
Reakties importeurs	76
Audio beurzen	78
Uit de tijdschriften	79
Onze referentie	81

TE LAAT

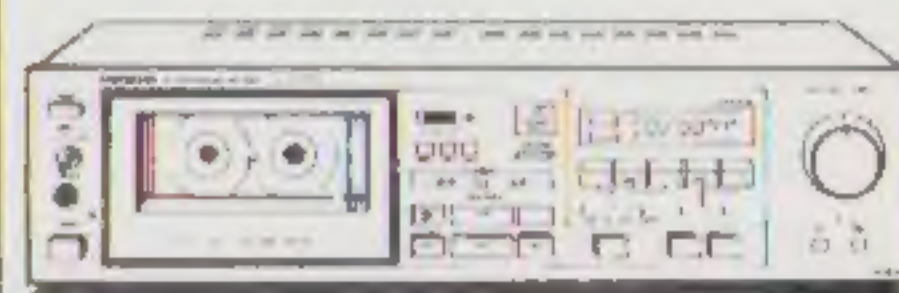
Zoals U reeds bemerkt hebt is deze editie te laat verzonden. Het mei-nummer van AUDIO & TECHNIEK had begin mei moeten verschijnen. We zijn overvallen door een reeks van toevallige tegenslagen.

Het begon bij de lay out afdeling, waar griep en andere ziekten een uitstel van drie weken veroorzaakten. Daarna ging het materiaal naar de drukker. Ook daar heerste de griep alom, waardoor weer een vertraging van omstreeks 10 dagen ontstond. Als klap op de vuurpijl viel de rotatiepers uit. Aan de narigheid leek geen eind te komen. We hebben tenslotte besloten om twee nummers samen te voegen, het mei en juni-nummer. We bieden onze excuses aan voor het ongemak en hopen dat in de toekomst te voorkomen. We menen dat deze gekombineerde inhoud voor U voorlopig voldoende leesstof biedt om de komende weken door te komen.

Bij Onkyo zijn we altijd blij met objectieve tests. Want dan zeggen ze dingen over ons, die we zelf in een advertentie niet kunnen schrijven:

**"DIT APPARAAT
HEEFT ONS
ZOWEL
TECHNISCH
ALS
GEOORMATIG
OVERTUIGD..."**

Audio & Techniek 84/2 over de Onkyo TA-2022



Nauw verwant met het hierboven geprezen TA-2022 cassette deck is de TA-2033. Aan de computerbesturing is echter nog extra bedieningsgemak toegevoegd door de functies "Automatic Music Control System" en "Auto Space". Bovendien heeft dit deck een aansluiting voor afstandbediening. Met Dolby B en C, Permalloy opname/weergave-kop f 845,- Prijs van de TA-2022 f 645,- Leverbaar in alum. of zwart.

**"GOED GELUID
IS GEEN KWESTIE
VAN GELD
MAAR VAN
ONKYO..."**

Acoustical
Postbus 8, 1243 ZG Kortenhoef
Telefoon 035-61614

ONKYO hi-fi

2 jaar garantie

HD 414 SL van Sennheiser



Sennheiser introduceert deze maand de nieuwe hoofdtelefoon HD 414 SL, die de sinds 1968 bekende en beproefde HD 414 zal opvolgen. Terecht rijst de vraag, wat er dan nog aan de HD 414 te verbeteren viel. In de eerste plaats is het uiterlijk gemoderniseerd, waarbij het nieuwe design toch duidelijk het stempel van het huis Sennheiser draagt. Gelijktijdig werd ook de verpakking aantrekkelijker gemaakt.

In technisch opzicht heeft de HD 414 SL grotere systemen dan zijn voorganger. In combinatie met de nieuwe oorkussens wordt een aangenaam en positief contact met het oor verkregen. In de HD 414 SL wordt een klein, maar krachtig magneetsysteem toegepast. Het zeer lichte stervormige membraan moet een transparant en ruimtelijk klankbeeld mogelijk maken. Bij de HD 414 SL werd verder de massa van de spreekspoel nog eens met 40% verminderd. Impulsweergave, dynamiek en vervorming zouden daardoor aanzienlijk verbeterd zijn. De HD 414 SL is daarmee een waardig opvolger van de HD 414. Als prettige bijkomstigheid kon de winkelprijs bovendien worden verlaagd tot ca. f 100,-.

Technische gegevens

Nominale impedantie: 600 ohm.
Gevoeligheid (1kHz): ca. 94dB.
Gewicht: ca. 100g (z. kabel)
Kabellengte (meter): 3m.
Connector: universele plug PX 1

Importeur:
Kinotechniek
Jan van Gentstraat 160
1171 GP Badhoevedorp
02968-6355

PANASONIC WALKMAN

Onder de merknaam Panasonic brengt Matsushita een toestelletje in zakformaat, dat op de bijgeleverde hoofdtelefoon niet alleen cassettebandjes ten gehore kan brengen maar ook radioprogramma's. Ondanks de geringe afmetingen van 8x12x4 cm bevat het apparaatje namelijk ook nog een FM-stereo afstemdeel, terwijl tevens de (mono) middengolf voor handen is. Het gewicht bedraagt 280 gr. (zonder batterijen), de prijs ligt rond de f 315,-.

Stofzuiger

Haagtechno berichtte ons dat het platenstofzuigertje van Panasonic nu in drie kleuren verkrijgbaar is: zwart, wit, rood. Het principe is als volgt: Een roterende borstel heeft tot taak het vuil uit de groef te vegen, waarna het stofzuigergedeelte het vuil opslokt. Aardig detail is dat de borstelhaartjes van hetzelfde materiaal zijn gemaakt als de grammofonplaat; de fabriek claimt dat daardoor statische elektriciteit wordt voorkomen. Prijs f 49,-.



HEPTA "PRINCESS"



Hepta heeft een nieuw model uitgebracht. De speaker is "Princess" gedoopt. Het is een staande pijp, nauw verwant aan het van dit merk al bekende "MENHIR" model. De hoogte is 83cm., de breedte 19 en de diepte ook 19cm. De kast loopt naar boven en beneden taps toe met als twee voornaamste voordelen; geen inwendige reflecties en een zeer stijve constructie. Voor het hoog is gebruik gemaakt van een met ferro-fluid gevulde tweeter, voor het midden een dome speaker, en voor laag een 13cm woofer. Ondanks z'n diameter van 13cm wordt toch een goede laagweergave geclaimd. Toegepast werden een nieuw conus materiaal en een zeer sterke magneet. Het wisselfilter is samengesteld uit o.a. polyester condensatoren en luchtspoelen. De Princess is goed belastbaar. Het maximum vermogen is 80 Watt terwijl continu 50 Watt geen probleem is. Het frequentiebereik loopt van 43 Hz tot boven 22.000 Hz.

Voor dealeradressen kunt u het beste Hepta even bellen of schrijven.

Hepta fabriek van geluidboxen
Ooievaarstraat 20-26
1506 XM Zaandam
Tel. 075-173264

TECHNICS

Midisets

Drie midi-sets van deze Matsushita-dochter. Alle zijn ze 31,5 cm breed. Ze bestaan telkens uit cassettedeck, versterker, tuner, platenspeler, terwijl er twee luidsprekers van een vergelijkbaar formaat worden bijgeleverd. De eenvoudigste set, SU-4 kost ca. f 2.000,-. De duurste heet SU-8 en komt op ca. f 3.900,-.

De SU-6 zit daar met f 2.750,- tussen in. In alle gevallen is veel aandacht aan eenvoud van bediening besteed. Van de SU-6 en -8 systemen is ook het aansluiten zeer eenvoudig, omdat met steekcontacten alle nodige verbindingen worden gemaakt, wanneer de apparaten op elkaar worden geplaatst.

De versterkers lopen in vermogen op van 20 via 40 tot 75 Watt per kanaal. De kleinste twee zijn klassieke klasse AB-versterkers, de duurste ziet zijn front opgesierd met de aanduiding "Computer Drive New Class A". Alle versterkers hebben een Super Bass schakelaar, waarmee de basweergave van kleine speakers wat kan worden opgehaald.

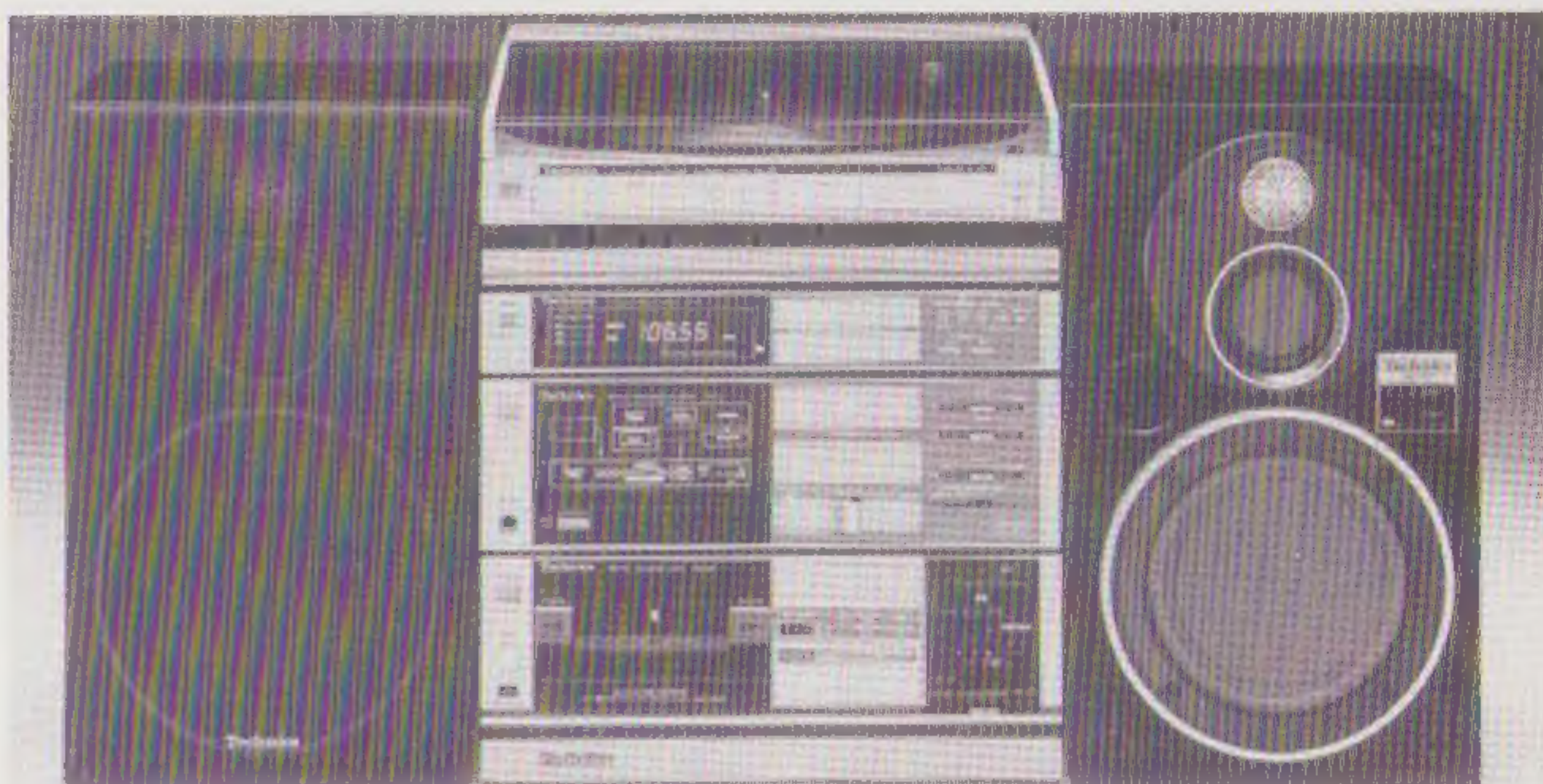
Er zijn niet drie maar twee tuner modellen. Voor de SU-4 set een eenvoudige recht-toe-recht-aan, voor de SU-6 en -8 een luxere, met digitale uitlezing en auto-scanning en 16 (!) voorkeuze toetsen. Cassette decks worden wél in drie uitvoeringen geleverd. De eenvoudigste is een "gewoon" deck, 1-motorig, dolby B. De middelste heeft twee motoren, een muziek-zoek-toets, en behalve dolby B ook DBX. Het duurste deck heeft dat allemaal ook, maar is bovendien auto-reverse, en het schakelt automatisch om voor de verschillende bandsoorten.

De drie platenspelers zijn allen vol-automatisch én met gesloten kap bedienbaar. Alle zijn ze uiteraard voorzien van de Technis plug-in aansluiting voor p.u.elementen. De duurste twee hebben een tangentiële toonarm gekregen, en alleen de draaitafel van de SU-8 is ook nog programmeerbaar (8 nummers in willekeurige volgorde).

Bij de SU-4 hoort een 3-weg basreflex, de SU-6 heeft een 2-weg basreflex meegekregen, de SU-8 weer een 3-weg basreflex, maar dan met de in Japan zo in zwang zijnde "honeycomb" konussen voor laag en midden.

Cassettedeck

Ook van Technics is het nieuwe topmodel cassettedeck RS-B 100. Het kost ca. f 2.600,-. Twee motoren zorgen voor het bandtransport, en er zijn 2 koppen zodat naband-kontrolé mogelijk is. In combinatie met de (handbediende) biasinstelling is zo een optimale afregeling op elke cassette mogelijk. Daartoe zijn een 450



Hz en een 12,5 kHz testtoon ingebouwd. Verder zijn er tal van schakelmogelijkheden, en een digitale bandteller geeft informatie over de resterende bandlengte. Naast dolby B en C heeft het deck ook DBX-ruisonderdrukking.

Mini-luidspreker

Nog iets bijzonders van Technics. Een tweetal mini-luidsprekers met een gegoten aluminium kast! Een van 13x14x22 cm, de ander 16x17x26 cm.

Het gieten maakte het mogelijk, dat de randen van het frontpaneel in een vloeiende vorm zijn afgerond. Speakerbezetting: basluidspreker met honingraat-conus, daarboven een dome tweeter. Typenummers SB-F 1 Mk 2 en SB-F 2 Mk 2, belastbaarheid 80 resp. 100 W (muziek), prijs f 315,- dan wel f 420,- per stuk.



Alle Technics en Panasonic producten worden geïmporteerd door:
Haagtechno
Den Bosch
tel. 073-215265

PHILIPS

Stereo cassetterecorder met diasturing

Philips brengt voor geluidsminnende diakijkers een interessant apparaat. Het betreft een complete stereo-cassetterecorder, met nog een aparte kop die - naast de geluidssporen - de stuursignalen

voor een diaprojector uitleest. Het apparaat beschikt over een aantal interessante mogelijkheden, zoals postfading, waarmee ongewenste passages achteraf geleidelijk kunnen worden gewist. Ook kan een tweede opname over de eerste worden aangebracht. Het apparaat werkt op batterijen en lichtnet. Typenummer D 6920. Prijs f 650,-.



AKAI CASSETTE DECKS

Digitale geluidsbronnen maken het noodzakelijk, dat cassette decks een aantal veranderingen in gedrag en prestaties ondergaan. De technische vooruitgang van onze geluidsbronnen, zoals bijvoorbeeld de Compact Disc, digitale audiospelers, vereist nagenoeg corresponderende aanpassingen en kwalitatieve verbeteringen van de cassettedecks, waarmee we een zo goed mogelijke opname tot stand willen brengen. Zo heeft de Compact Disc een enkelzijdige speelduur van ruim 60 minuten, dus de decks moeten over "Quick Reverse" (= Snel Bandloop Keersysteem) beschikken, om aldus praktisch niets van de opname te missen. "Quick Reverse" treffen we aan in alle nieuwe AKAI cassettedecks.

Namelijk: de HX-R 44, GX-R 66, GX-R 88 en GX-R 99, waarvan sommige decks zich kenmerken door een aantal bijzondere eigenschappen, zoals gelijkstroomkoppeling, dus geen elco's meer resulterend in optimale geluidskwaliteit.

(GX-R 55, GX-R 66, GX-R 88 en GX-R 99) - *Dubbele capstan*: beide toonassen worden *elk apart direct aangedreven* en het is voor opname en weergave met een 180° draaibaar Super GX-3 koppenstelsel, ook voorzien van een automatische tapemonitor (GX-R 88 en GX-R

99) - alle nieuwe AKAI cassettedecks zijn voorzien van een gecentraliseerde Multi-Funktie FL-display (HX-R 44, GX-R 55 GX-R 66, GX-R 88, GX-R 99).

Alle nieuwe AKAI cassettedecks zijn tevens voorzien van Multi-Funktie computergestuurde voorzieningen. Zo is er bijvoorbeeld het processing systeem, waardoor de volgende aspecten terwille van optimale kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid volautomatisch en zeer snel geschieden.

Namelijk: gedurende 2 seconden wordt door de "Quick Auto Tuning" de optimale voormagnetisatie stroom (bias) en equalisatie voor de desbetreffende band bepaald en ingeregeld.

AKAI's originele MOL detector meet de MOL (= max. uitstuurbaarheid) van het middentonegebied (400 Hz) van de band en het hogere frequentiegebied (8 kHz) en stelt dan automatisch het beste opnameniveau in (GX-R 99 exclusiviteit). Hand instelling is mogelijk.

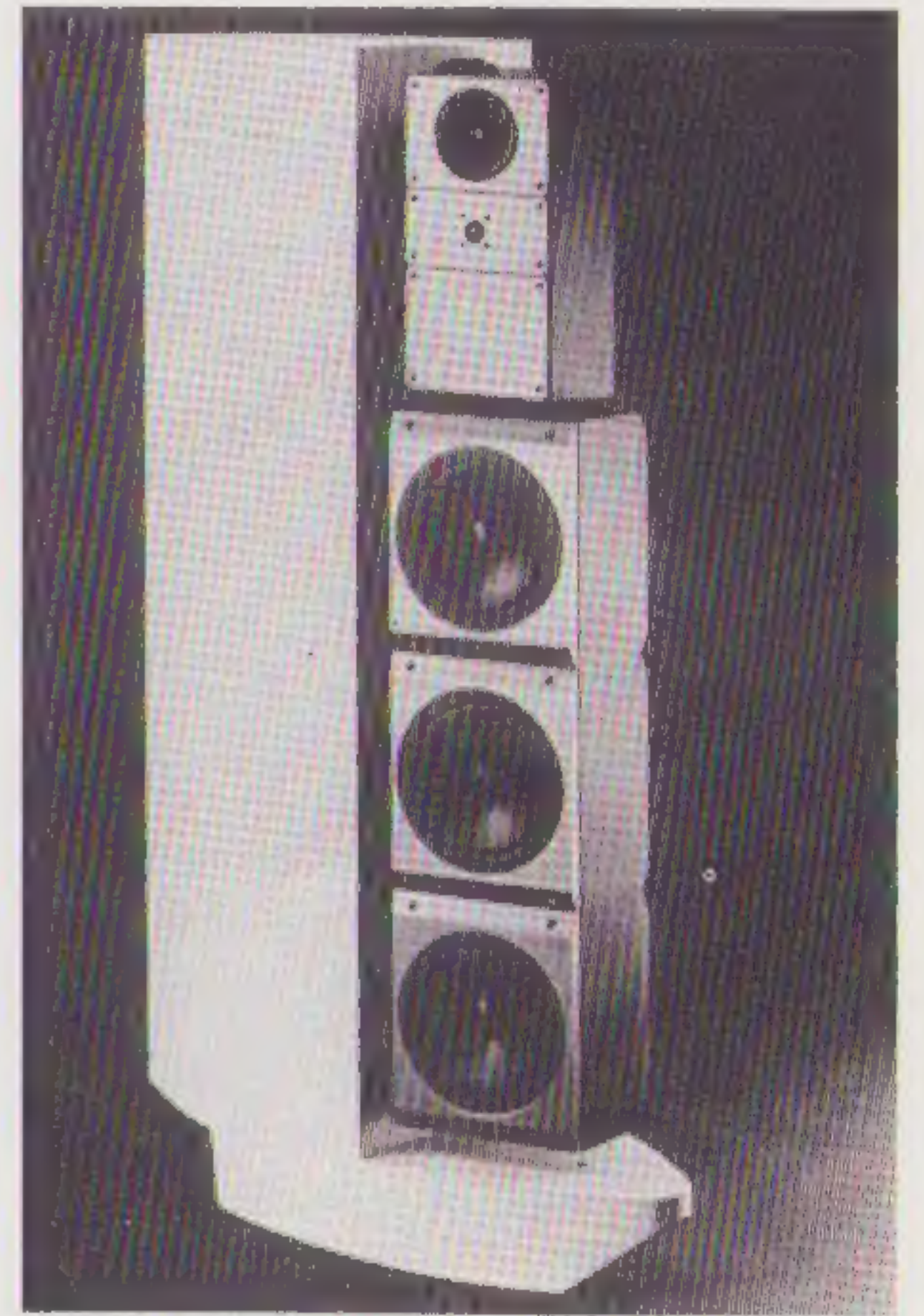
Het AT (Auto Tuning) systeem biedt de gebruiker de mogelijkheid om zelf te kiezen voor een lagere bias voor extra opnameruimte in het hoog, of meer bias voor een duidelijker middengebied (bias +/-), en laat zo de gebruiker de bandkarakteristiek optimaliseren aan de muzieksoort.

Twee (A & B) opnameniveau instellingen

kunnen in een geheugen worden opgeslagen (excl. GX-R 99).

De geheugeninhoud blijft opgeslagen gedurende ca. 1 maand na het uitschakelen van de netspanning (excl. GX-R 99). De decks worden leverbaar ten tijde van de Firato. De prijzen variëren van f 748,- tot f 1.998,-.

WHARFEDALE



Luidspreker OPTION I

Met als doelstelling het elimineren van akoestische invloeden van de luisterkamer op het gedrag van de geluidswaer-gave komt er binnenkort een bijzonder ontwerp van Wharfedale op de markt.

De OPTION I kan TEGEN een wand geplaatst worden, waarbij het stereobeeld gehandhaafd blijft. In het basgeluid worden steeds twee luidsprekers tegenover elkaar in één behuizing gebruikt. Daardoor werkt het bassysteem als een dipool. Wharfedale claimt dat muren, vloer en plafond geen enkele invloed hebben op de kwaliteit. De kast is (net als bij de Celestion SL-600) gemaakt van vliegtuigmateriaal (aluminium).

In de kast zijn vier 150 Watt eindversterkers geïntegreerd.

Dit esotherisch model gaat omstreeks f 16.000,- kosten (stereo).

Importeur:
Adquipment
Industrieweg 10-12
3440 AH Woerden
tel. 03480-18341

JVC

Versterkers

In de nieuwe versterkerlijn van JVC wordt het zgn. "GM-systeem" toegepast. Daarbij wordt het volume geregeld in het tegenkoppelcircuit. Daarmee wordt de ruis gereduceerd tot waarden van -100dB.

Het model A-X 500 VB heeft een semi-klasse-A eindtrap en bovendien een grafische equalizer. De standen van de equalizer kunnen in een geheugen vastgelegd worden. Ook video signalen kunnen via deze versterker doorgeslept worden.

Midiset



JVC STYLISTIC MIDI-E50

Het 35 cm brede formaat voor audio apparatuur vindt steeds meer ingang.

JVC komt nu met de MIDI-E 50 set, die compleet met de luidsprekers geleverd wordt voor f 2.995,-.

Computer Equalizer



JVC Model SEA-M9

Nieuw van JVC is ook de SEA-H9. De unit wordt geleverd compleet met een gecalibreerde meetmicrofoon en een ruisgenerator. Behalve de equalizer bevat het een meetsysteem, waarmee bijv. de akoestiek van de kamer gemeten wordt. De frequentie response van de luidspreker én de kamer worden vervolgens automatisch glad getrokken. Handinstelling is uiteraard ook mogelijk. De prijs bedraagt f 3.395,-.

Importeur:
EMI HiFi b.v. Postbus 48
2380 AA Zoeterwoude
071-411514

SONY

BETAMAX HF FI

Sony introduceert een eigen Hi Fi video systeem. De recorder SL-HF 100 S heeft een extra koppentrommel voor het (FM-gemoduleerde) audio signaal. Onze eerste indruk was erg positief, het klinkt in ieder geval erg dynamisch! We komen er in een volgend nummer nog op terug. De prijs bedraagt f2.795,- incl. afstandsbediening.

Ter gelegenheid van de introductie van de "BETA HI FI" Recorder wordt er een speciale band op de markt gebracht met opnamen van Michael Jackson. Die band wordt in de eerste maanden (tot de Firato) gratis met de recorder meegeleverd. Op de foto ziet U de ondertekening van het kontrakt met de distributie organisatie Video Screen.

Van links naar rechts: Gerard v.d. Velden (Brandsteder), Walter de Wit (video Screen), Martin Staffhorst (Brandsteder) en Harry van Denderen (Video Screen).

WALKMAN



Nieuw in het Sony programma is een professionele Walkman type WM-D6C. Daarin kunnen ook METAL tapes gebruikt worden. Verder is Dolby-C toegevoegd. Het loopwerk is heel stabiel door de kwartssturing. Deze Walkman wordt geleverd met hoofdtelefoon, aansluitkabel en draagtas voor f999,-.

PLATENSPELER

De PS-FL7 is een nieuwe "frontloading" platenspeler met tangentiële arm. De speler kan uitgebreid worden met afstandsbediening en synchrostart voor cassette opnamen. De prijs bedraagt f799,-.

KARAOKE

Een geheel nieuw soort audio wordt geïntroduceerd met het Karaoke systeem. Daarbij kan men met voorbespeelde banden met orkestmuziek zélf een tekst meezingen. Het geluid van de mikrofoon én de band komen dan samen uit de luidspreker. In Japan is dit Karaoke



systeem in vrijwel ieder restaurant of café te vinden. We zouden het een nieuwe rage kunnen noemen. De bezoeker van zo'n gelegenheid kan zelf een bandje uitzoeken en meezingen.

Naast Sony hebben we ook dergelijke systemen gezien van o.m. Philips en JVC. JVC brengt inmiddels een hele serie cassettes voor dit doel uit met repertoire van Sinatra tot Hazes.

Het Sony apparaat bevat twee cassette-recorders, één voor de weergave van de orkestband en de tweede kan gebruikt worden voor de opname van het gecombineerde geluid. Iedereen kan op die manier zijn eigen bandje mee naar huis nemen. De prijs van de Karaoke bedraagt f1.199,-.

Importeur van SONY:
Brandsteder Electronics b.v.
Jan van Gentstraat 119
1171 GK Badhoevedorp
tel. 02968-81884



AIWA

MIDiset V-1100

Deze set bevat aparte voor- en eindversterkers, een equalizer met 7 banden, een auto-reverse-cassette-deck en een tangentiële platenspeler.

Het cassette-deck is voorzien van het voortreffelijke HX-PRO-systeem (een ontwikkeling van B&O). De draaitafel en het cassette-deck zijn zodanig gekoppeld, dat opnames synchroon gestart kunnen worden.

De setprijs bedraagt f3.699,- (zonder luidsprekers).

CASSETTEDECK AD-R 550

Dit nieuwe deck draait aan het eind van de band de looprichting om in 0,2

Seconden. Het is ook van HX-PRO voorzien. De BIAS is apart regelbaar om optimaal aan te passen aan de gebruikte bandsoort. Een microprocessor zorgt verder voor een veelheid van automatisch functies en bedieningsgemak. De prijs bedraagt f999,-.

Importeur van AIWA:

ADQUIPMENT
Industrieweg 10-12
3440 AH Woerden
tel. 03480-18341

Philips

Van Philips ontvingen we het boek "Olympische Spelen 1984". Het bevat 144 pagina's met hoofzakelijk kleurenfoto's van eerdere evenementen. Achterin is een tabel opgenomen, waar men zelf kan invullen wie de verschillende medailles dit jaar gewonnen hebben.



Het ziet er heel goed verzorgd uit en voor sportliefhebbers is het zeker een aanwinst.

Het boek wordt gratis meegeleverd bij de aanschaf van een tv of video-recorder.

Voor de zomer brengt Philips een nieuwe autoradio/cassettespeler op de markt. De DC-550 is voorzien van digitale

afstemming en er kunnen 8 zenders (4 x FM + 4 x AM) voorgeprogrammeerd worden.

Daarnaast is er een automatisch zenderzoek systeem voorzien.

De cassettespeler is uitsluitend geschikt voor ferro en chroom bandjes (type I=II zonder Dolby).

De prijs is vriendelijk: f 599,-.



TDK

Topklasse in het type segment

De twee typen cassettes die TDK onder de naam Acoustic Dynamic cassette in het zgn. Normal Bias segment (type I) profileert, staan deze zomer extra in de belangstelling.

De upgradering die zich bij gebruikers en het cassette-afspeel-apparaat voor doet, komt tot uiting in een sterk stijgende vraag naar deze twee topcassettes. AD voor middenklasse apparatuur, AD-X voor top HiFi-decks. Consumenten krijgen in deze zomermaanden gratis TDK's Mini HiFi Encyclopedie.

Voor inlichtingen:

AVC Nederland B.V., Postbus 358,5400 AL UDEN, tel.: 04132 — 67725 Hans Denneboom / Puskas v.d. Wiel



AEG-TELEFUNKEN NEDERLAND

Deze firma was zo vriendelijk ons een foto met verhaal te sturen, betreffende de nieuwe "0"-cassette van TEAC.

Men vond het niet nodig een testexemplaar van die cassette te sturen. Dat is jammer, omdat dit een heel bijzondere cassette is en die bijzonderheid kan positief en negatief uivallen.

De open behuizing geeft belangrijk minder wrijving dan de standaard doosjes. Het spoeltje kan verwisseld worden en los opgeborgen. Dat werkt ruimtebesparend. De cassette is leverbaar met verschillende bandmaterialen.

Importeur: AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. afd. Video-Audio Aletta Jacobslaan 7 1066 BP Amsterdam tel.: 020 — 5105 882



Hi-Fi Encyclopedie van TDK

Wim van Bussel heeft voor TDK een boekje samengesteld met een uitleg van gangbare HiFi-termen.

Voor hen die méér van HiFi willen weten, maar waarvoor het jargon (de vaktermen) een obstakel is, kan dit boekje een stap in de goede richting zijn.

Het boekje wordt gratis versterkt bij de aankoop van 2 cassettebandjes van het type AD of AD-X. Het zijn beide ijzeroxide banden (normal bias, type I). De AD-X is bedoeld voor gebruik bij kwaliteitsopnamen.

Importeur: AVC Nederland Postbus 458 5400 AL UDEN tel.: 04132 — 67725

AKAI VOLUMEREGELAARS

De voorjaars (boot-)show van Akai bracht een aantal nieuwtjes, waar onder de Cube-luidspreker en een nieuwe Clarity-set.

Verder waren er een aantal nieuwe versterkers, tuners en cassettedecks te zien.

Opvallend aan die apparatuur was het *verdwijnen* van de klassieke volumeregelaar.

Gezien onze ervaring met elektronische volumeregelaars staan we daar nogal sceptisch tegenover.

TEST

Luidsprekers rond f 2.000,-

We zijn ditmaal zo wijs geweest het aantal te testen exemplaren een beetje beperkt te houden. Het is een bijzondere test geworden: geen van de luidsprekers viel uit de boot! Gelukkig maar, want zo hoort het natuurlijk ook.

Vijf luidsprekers waren het. De 802 van B&W, de Opus van Jean-Marie Reynaud, de Reflexion van Hans Baan (Translator), de MP-2 van Mark van Moerbeke en de SL-600 van Celestion. Qua opbouw zou je de 802 en de Opus wel met elkaar kunnen vergelijken (aparte behuizing voor midden en hoog). En ook de Reflexion en de MP-2 hebben wel iets overeenkomstigs (meer traditionale behuizing, grote aandacht voor fase-verloop). De SL-600 valt als tweeweg van 37x20x26 cm niet met de genoemde anderen te vergelijken. En toch...!

Het opvallende was namelijk hoezeer de geluidsbeelden van deze totaal verschillende speakers met elkaar overeenstemden. Eigenlijk zou dat niet verbazingwekkend moeten zijn. Naarmate apparaten duurder worden mag je aannemen dat ze dicht bij het ideaal komen en zouden hun verschillen nog slechts subtiel mogen zijn. Maar juist bij luidsprekers, dat weet iedereen uit ervaring, zijn de verschillen vaak gigantisch. Ook als ze duur zijn!

Zelfs verschillende modellen van één luidsprekerfabrikant geven niet zelden een totaal verschillend geluid. Hier hebben we vijf modellen uit vier verschillende landen, in uiterlijk en basisfilosofie flink uiteenlopend. Zet ze achter een akoestisch transparant gordijn en je zou bepaald moeite hebben ze te herkennen, zo dicht zitten ze bij elkaar.

Ook ons luisterpanel vond dat.

Niet dat men na een hele avond luisteren geen voorkeuren kon uitspreken, maar in het na-gesprek viel vrijwel unaniem te beluisteren, dat je niet zo maar kon zeggen: dát is de beste. Iedereen was het er over eens dat die ene luidspreker in de ene huiskamer het beste tot zijn recht zou kunnen komen, terwijl in een andere kamer toch een andere voorkeur krijgt. Welke luidspreker in welke ruimte is moeilijk te voorspellen, dat moet men uitproberen; iets dat uiteraard juist in deze prijsklasse ook altijd mogelijk moet zijn.

Testprocedure

We hebben er vanaf gezien frequentie-karakteristieken op te meten. Aan zo'n meting heb je op zich eigenlijk weinig. Alleen als je tevens de richtkarakteristieken meet én het pulsgedrag (weer in

diverse richtingen) vastlegt, moet het technisch gesproken mogelijk zijn een verband aan te wijzen tussen deze gegevens en het gehoorde. Het verkrijgen van alle genoemde gegevens is een zeer tijdrovende zaak. Ze allemaal tegelijk in beschouwing nemen wordt zo ingewikkeld dat dat niet meer begrijpelijk op te schrijven is. En dan nog blijven conclusies gokwerk. Alleen het interpreteren van een impulsresponsie is al zo moeilijk. Om toch een zinvolle bevrediging van onze en veler technische behoeften te vinden, hebben we geprobeerd indruk te krijgen van de belasting, die deze speakers voor een versterker vormen. Zie onder het kopje: Metingen.

Het luisteren vond plaats in de eigen luisterruimte van A&T. Gebruikte installaties: een micro seiki BL 51 draaitafel, een Mission 774 LC-arm, een Klipsch MCZ-2 moving coil, de eigen ontwerp versterkers, de zelf geknutselde luidspreker-kabel. Er waren twee rondes met twee stukjes muziek per ronde. Elke luidspreker heeft dus tweemaal zijn best kunnen doen. Volgorde in eerste en tweede ronde was verschillend. Bij het 'inluisteren' op muziek, luisterruimte en installatie werd als luidspreker ons tweeweg pijp-ontwerp gebruikt. (die vervolgens gelukkig *niet* als een gieter afging...) Er stond telkens 1 paar luidsprekers tegelijk in de luisterruimte, de overige wachtten op de gang op hun beurt. Dit om onderlinge beïnvloeding te voorkomen, iets wat vooral bij 'open' (bas-reflex e.d.) systemen niet uitgesloten is.

Anekdote:

Eén van ons heeft eens een stel Opussen beluisterd, bij importeur Audiac, waar toevallig nog een stel niet aangesloten Infinity basweergevers achter stonden. De conussen van deze grote Infinity basreflexen trilden duidelijk voelbaar mee, dus hebben we ze toen even (dubbelwandig, zandgevuld, 80 kg) de kamer uitgezet. De Opussen kregen er toen prompt 1 1/2 oktaaf in het laag bij! Ook het midden was een stuk opgefrist. Op elke speaker werden twee stukjes muziek beluisterd, dan werd de speaker verwijderd en kwam de volgende binnen voor weer dezelfde twee stukjes muziek enz. In de eerste ronde gebruikten we Joni Mitchells' Wild Things (You're so square, een vrij agressief stukje pop), en vervolgens een stukje Sacre van Stravinsky op Philips (aanvankelijk rustig, gevolgd door een woeste passage).

In de tweede ronde kozen we eenvoudige akoestische opnames (geen studio-mix, gewoon twee microfoons). Opus 3/8003 'Black Beauty' (Dixieland) en Proprius 'Laudate Domino' (koor met begeleiding).

We hebben onze 'testformulieren' wat vereenvoudigd, zodat de gebruikelijke cijferbrei niet meer nodig is.

We bespreken elke luidspreker nu apart.

AUDIO
& TECHNIEK

B & W 802

f. 2.430,- per stuk

Een vrije hoge, rechthoekige kast bevat twee 17 cm basluidsprekers, één passief en één actief. De kast is verder gesloten (en ook echt luchtdicht). De basweergever zit vrij hoog boven de grond, wat gunstiger is met het oog op kleuring.

Bovenop de kast staat een acht-hoekige ovale behuizing met een 10 cm conusluidspreker voor het middengebied. Daar weer bovenop staat een minuscuul bolletje dat de tweeter bevat. Het geheel van tweeter en middentoner is draaibaar, waardoor de mogelijkheid aanwezig is, om in een 'strak' interieur de baskasten recht neer te zetten en toch hoog en midden wat inwaarts te richten. Door de bijzondere vorm is de hoeveelheid 'body' naast de speakersunits over het gehele frequentie gebied minimaal. Dat komt het loskomen van het geluid naar onze ervaring zeer ten goede (bij brede kasten kleeft het geluid als het ware aan de behuizing). Bovendien zijn alle randen afgeschuind). Ook de luidsprekersfronten hebben weinig invloed omdat het doek op een vrijstaand ijzerdraad frame gespannen is; er zijn daardoor geen extra randen die het geluid naar opzij in de weg kunnen zitten. Fronten erop of eraf maakt dan ook niet veel verschil.

Achterop de middenbehuizing zitten twee contour-regelaars, die in geval van moeilijke akoestiek wellicht enig soelaas kunnen bieden. Wij hebben ze niet gebruikt. De aansluitingen bevinden zich achterop de basbehuizing, laag boven de grond. Het zijn kleine apparatuurklemmen, goed voor banaanstekkers dus en voor niet te dikke draad. Kabelschoenen gaat natuurlijk ook. Onze metingen wijzen erop, dat de 802 het de eindversterkers niet al te gemakkelijk maakt. Als u hem ergens hoort en hij klinkt niet goed, kijk dan eens welke versterker er aanhangt. Het rendement van deze luidspreker is gemiddeld.

Het luisterpanel vond de 802 qua klankbalans goed, met een neiging tot een wat warm geluid. In het laag is soms enige kastkleuring hoorbaar. De verschillende instrumenten werden treffend weergegeven, er is dus sprake van een goede definitie. De dynamiek werd niet erg groot gevonden, eerder middelmatig, maar dat schijnt nu eenmaal bij de Engelse luidsprekers te horen.

Wat de ruimtelijkheid betreft liepen de oordelen van goed tot zeer goed. Vooral indien geplaatst op (lage) standaards raakte men onder de indruk van deze luidspreker.

B&W 802



JMR Opus

f. 2.330,- per stuk

Ook hier zien we weer een hoge smalle kast met de laagweergever bijna bovenin. Ditmaal is het echter een basreflex systeem. En verder is de vorm van de kast bijzonder, want hij is (in horizontale doorsnede) niet vierkant maar eerder vijfhoekig, met de 'punt' aan de achterzijde. Zoiets vermindert mechanische en akoestische kastresonanties, terwijl Bailey heeft aangetoond dat de interne reflecties in een kast van een dergelijke vorm minimaal zijn (Wireless World, mei 1972).

Midden en hoog hebben weer elk een eigen behuizing dat bovenop de baskast geplaatst is. Het hoog wordt verzorgd door een 'hard dome', het midden door een speciaal conusje. Beide huisjes zijn rond van vorm (zie foto). Achter de middenunit zit een tapstoelopend pijpje, achter de tweeter een soort bol. De randen naast de units zijn afgerond. Deze midden en hoog bevattende 'kop' is uit één geheel gemaakt (gegoten?) van een mengsel van beton en kunststof. Lekker zwaar dus, en zo dood als een pier. Hij hoeft, sterker nog: hij mag niet, al te vast met de bevestigingsschroeven aan de baskast worden vastgezet. Doet men dat wel, dan is het geluidsbeeld minder strak en open dan mogelijk is.

Het filter legt de frequentie-scheidingen bij 600 Hz en 6kHz, de hellingen zijn 18 dB/oktaaf. De importeur Audiac modificeert alle Opussen. Alle condensatoren in het filter worden vervangen door polypropyleen types. Achterop de baskast zitten tal van stekerbussen met doorverbindingen voor de diverse filtersekties. Dat maakt het mogelijk twee of drie eindversterkers met actieve (elektronische) filtering toe te passen. Alle mogelijkheden liggen open! Bovendien is elke unit van een automatische zekering voorzien.

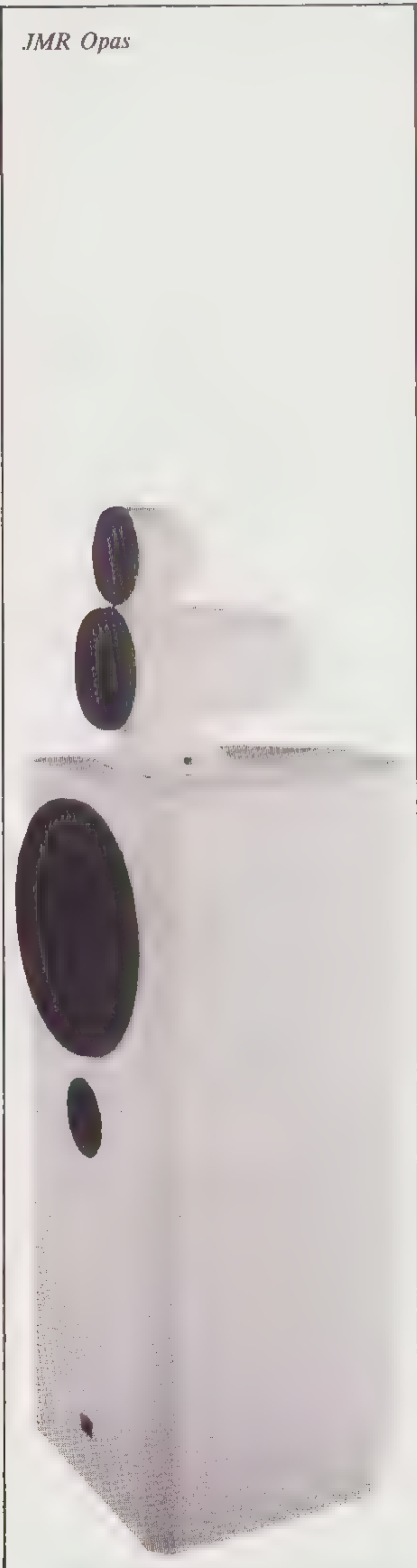
Wij hebben hem, 'gewoon' gebruikt, alles passief gefilterd via het eigen interne filter dus. De kabelaansluiting maakten we via de banaanstekerbussen.

Bestudering van onze meting wijst erop dat de Opus geen gemakkelijke versterbelasting vormt, iets moeilijker dan de 802 zelfs. Wel heeft hij het hoogste rendement van de vijf, zodat de versterker minder ver hoeft te worden uitgestuurd om een bepaalde geluidsdruk te bereiken.

Het luisterpanel vond de laagweergave van de Opus zeer goed. In klankbalans was hij neutraal (om misverstand te voorkomen: dit is een positieve beoordeling!), met weinig kleuring. Sommigen vonden hem een tikje koel. Een kanttekening dient gemaakt bij de hoogweergave die de S-sen van een koor iets te veel nadruk leekte geven. Er was een grote rijkdom aan details in het geluidsbeeld, zo zelfs dat sommigen dat als enigszins vermoeiend ervaren hebben. De ruimtelijke weergave was goed in verhouding;

wat minder diep maar meer voorwaarts neergezet. De dynamiek die deze luidspreker weet te realiseren is groot, wellicht de grootste uit deze test.

JMR Opas



Reflexion (Translator)

f. 1.725,- per stuk

Dit is de enige 4-weg van het gezelschap. Geheel toevallig is dat niet, want het is tevens de enige luidspreker met zeer zachte filterhellingen. Dat maakt het 'doorlaat'-gebied per speakerunit relatief smal, zodat er al gauw een of twee extra nodig zijn om het hele frequentiegebied goed gebalanceerd weer te kunnen geven. Zo'n zachte filtering heeft uiterst plezierige faseeigenschappen, wat de ruimtelijkheid en de stabiliteit van het geluidsbeeld bevordert.

De vier units zijn in lijn boven elkaar gemonteerd op dezelfde (dikke) frontplaat.

Een conus voor het laag (gesloten behuizing), daarboven een grote dome, dan een kleinere, en daarboven een ingrijpende gemodificeerde bandtweeter voor het superhoog. De hoeken van die voorkant zijn flink afgeschuind om diffractieproblemen te verminderen. Bij de luidspreker hoort een afneembaar frontdoek, dat op een houten raampje is gemonteerd. Voor optimale weergave kan men het frontje beter weglaten volgens de constructeur en dat is ook onze ervaring. Dat is overigens niet bezwaarlijk, want ook dan ziet het geheel er zeer goed afgewerkt uit. Wij hebben hem dus zonder frontdoek beluisterd.

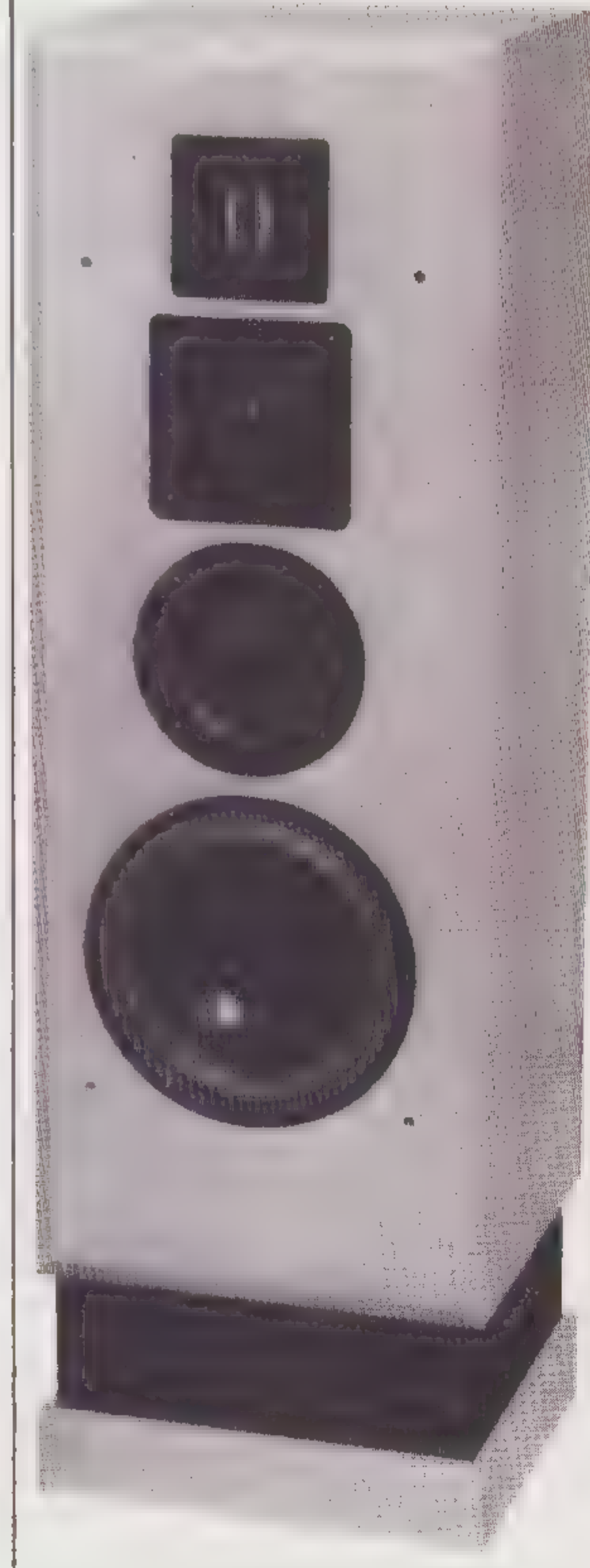
Bijgeleverd wordt een voet, waarvan de basis in dezelfde houtsoort is als de kast. Het bijzondere van de voet is dat ie open is (voor geluid, niet voor het gezicht). De luidspreker staat op die voet dus akoestisch los van de vloer, waardoor de zogenaamde grondkleuring sterk wordt verminderd.

Aan de achterzijde vinden we degelijke apparaatklemmen voor de kablaansluiting, een zekering, en twee schakelaartjes voor als U een dB-tje meer midden of hoog zou willen hebben (Ons advies: niet gebruiken).

Ook de Reflexion behoort gezien onze metingen tot de moeilijke luidsprekers voor een eindversterker. Qua moeilijkheidsgraad vermoedelijk tussen opus en 802 in. Zijn rendement is gelukkig hoog, zij het nog net iets beneden dat van de Opus. De versterker hoeft dus niet gauw het achterste van zijn tong te laten zien. ons luisterpanel beoordeelde de klankbalans als neutraal, zonder neiging tot warmte of koelheid, een compliment voor de ontwerper dus. De definitie was uitstekend, met een grote rijkdom aan detail (maar nooit vermoeiend). Over de dynamiek waren de oordelen nogal uiteenlopend. De ruimteweergave werd als goed tot uitzonderlijk goed bestempeld.

Toegevoegd kan nog worden, dat het hoog misschien wat aan de luide kant is, maar altijd schoon, en dat het laag is het allerdiepste iets mist maar nooit kasterig is. We vonden het een heel rustige luidspreker met een opvallend diep en transparant geluidsbeeld.

Translator Reflexion



Metingen

In A&T 84-4 stond een artikel over luidsprekerimpedanties. Otala heeft samen met twee andere Finnen een nieuwe meetmethode geïntroduceerd. Die brengt aan het licht, welke stromen een luidspreker werkelijk van de versterker vraagt, daaruit blijkt, dat de aanduiding '8-ohm' voor 99% van de speakers nergens op slaat, we moeten eerder denken aan waarden tussen 1,5 en 2 ohm. Dat dan weliswaar korstondig, maar wel herhaaldelijk.

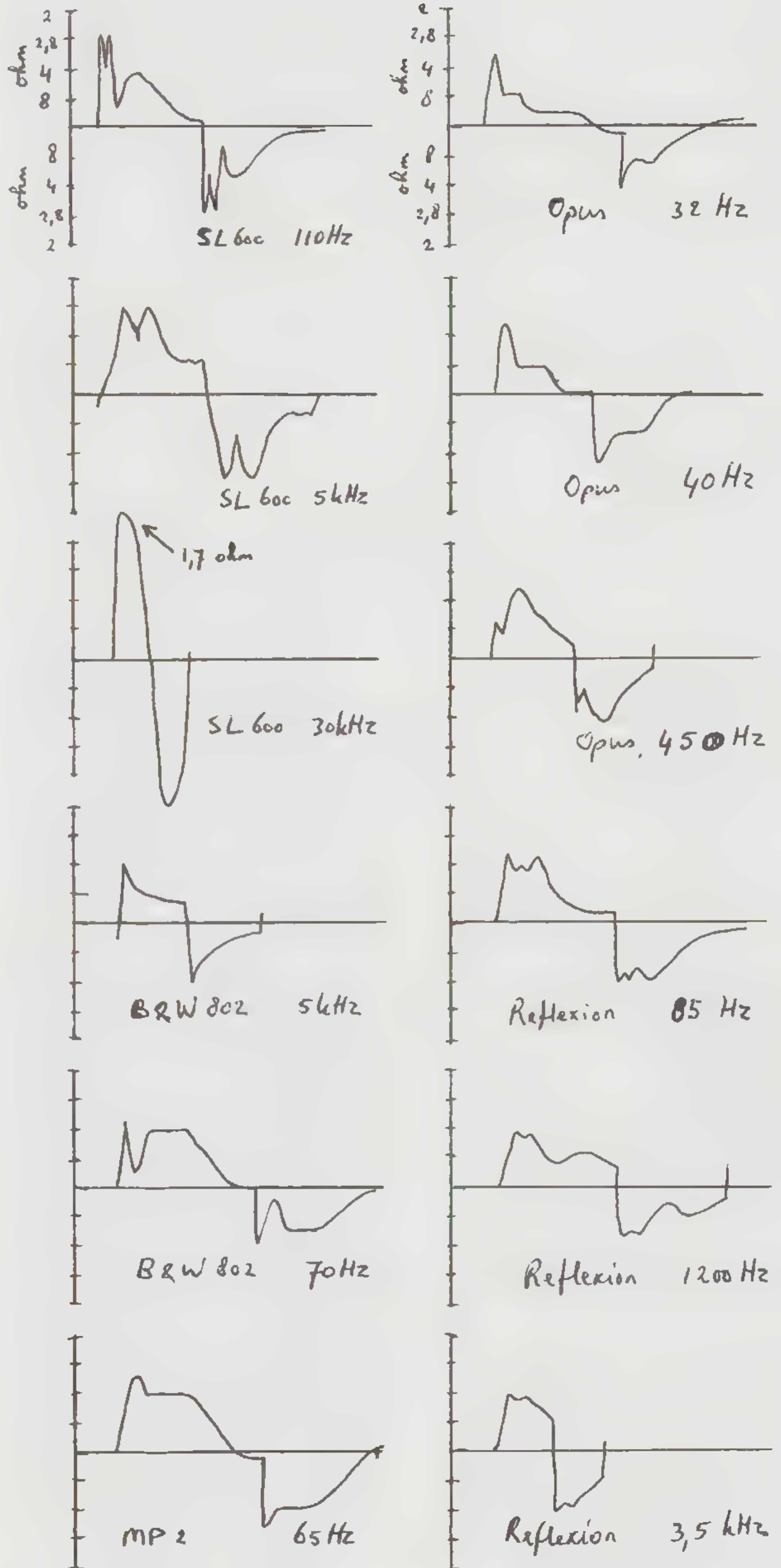
We hebben uiteraard niet de apparatuur die Otala c.s. ter beschikking had. Toch zijn met eenvoudiger opstelling ook interessante resultaten te bereiken. We voerden een in frequentie te variëren blokvolgsignaal aan een versterker toe. De te onderzoeken luidspreker werd dan aangesloten, maar in één der luidsprekerdraden was een zeer laagohmige weerstand (0,1 ohm) opgenomen. De spanning over die weerstand is dan een maat voor de stroom die de luidspreker vraagt.

Zouden de luidsprekers zich als pure 8-ohms weerstanden gedragen hebben, dan was de vorm van de **stroom** dezelfde geweest als die van het **spanningssignaal**, dus weer een blokvolg. Alle luidsprekers gaven echter een veel woestere stroomreactie, met slingers en pieken.

We schetsten van elke luidspreker één of meer van die stroomreacties. Je moet bij de meting een beetje spelen met de **frequentie** van de blokvolg, want elke luidspreker heeft zijn eigen moeilijke punten.

Hoe de schetsen te beoordelen!

Globaal kunnen we zeggen: hoe meer slingers, hoe erger. En ook: des te groter de slinger, des te erger. (Zie voor de achtergronden het artikel in A & T 84-4).



Vertikaal staat een schaalverdeling met de ohmse waarden.

ETUDE MP-2

f. 4.000,- per paar

De eigenlijke kast is bij deze luidspreker onzichtbaar, omdat deze (op ruime afstand van de sprekerunits) omspannen is met luidsprekerdoek. Een houten lijst rond de achterzijde zorgt voor een afwerking in geheel eigen stijl. Door deze opzet is het (onzichtbare) frontpaneel erg smal gebleven, iets wat het loskomen van het geluid ten goede komt.

Het betreft een drieweg systeem, de basluidspreker in een gesloten behuizing. De middenweergever is een 13 cm Bextrene, en het hoog een 25 mm softdome. De overname frequenties liggen bij 150 Hz en 2000 Hz.

De drie spreekspoelen liggen in één vlak, zodat het frontpaneel als het ware een drietrapsvorm heeft, iets wat overigens tot een zeer sterke en resonantiearme konstruktie leidt. Het filter heeft hellingen van 12 dB/oktaaf.

Elke unit is voorzien van een L-pad regelaar, waarmee kleine aanpassingen aan de akoestische omstandigheden in een kamer kunnen worden gerealiseerd. U moet daarbij meer aan fase dan aan amplitude denken. Elke luidspreker wordt bij u thuis op Uw kamer ingeregeld.

Voor de kabelansluitingen zitten op de achterzijde banaanstekerbussen, terwijl daar ook de mogelijkheid gegeven is voor het laag en het midden plus hoog twee aparte eindversterkers te gebruiken.

Onze metingen laten zien, dat de MP-2 geen echt moeilijke belasting voor eindversterkers vormt. Niet dat ie in de buurt van een pure 8-ohms weerstand komt, verre van dat, maar het is wel de vriendelijkste uit de test. Zijn rendement is gemiddeld.

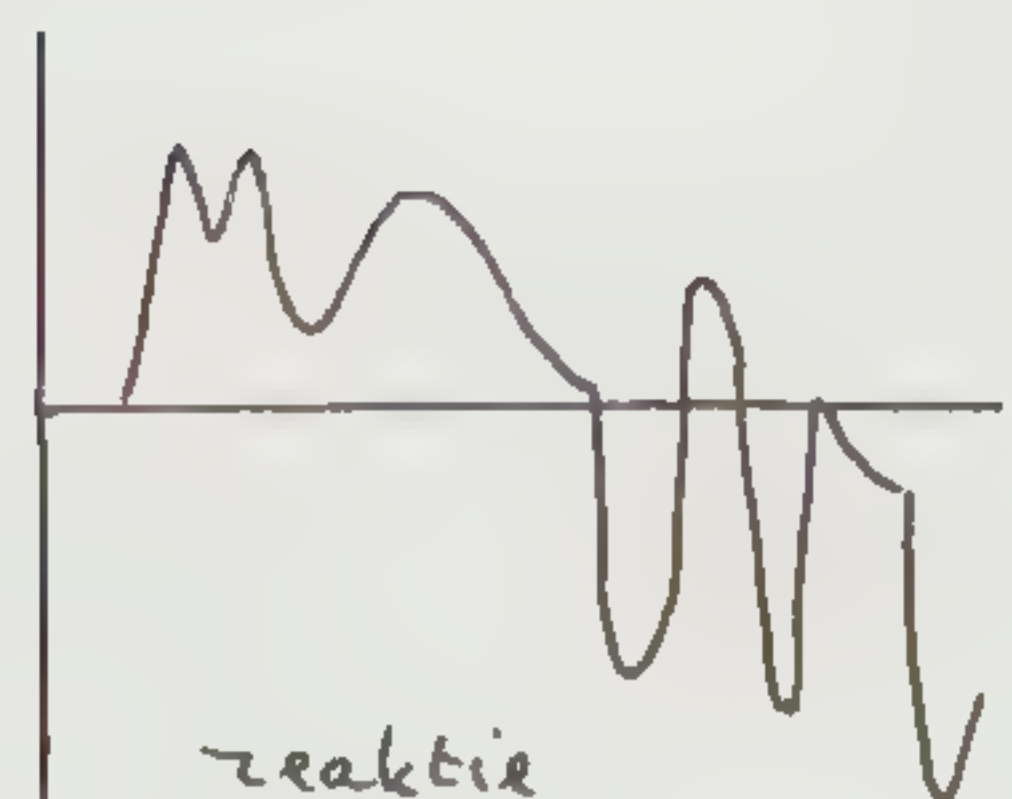
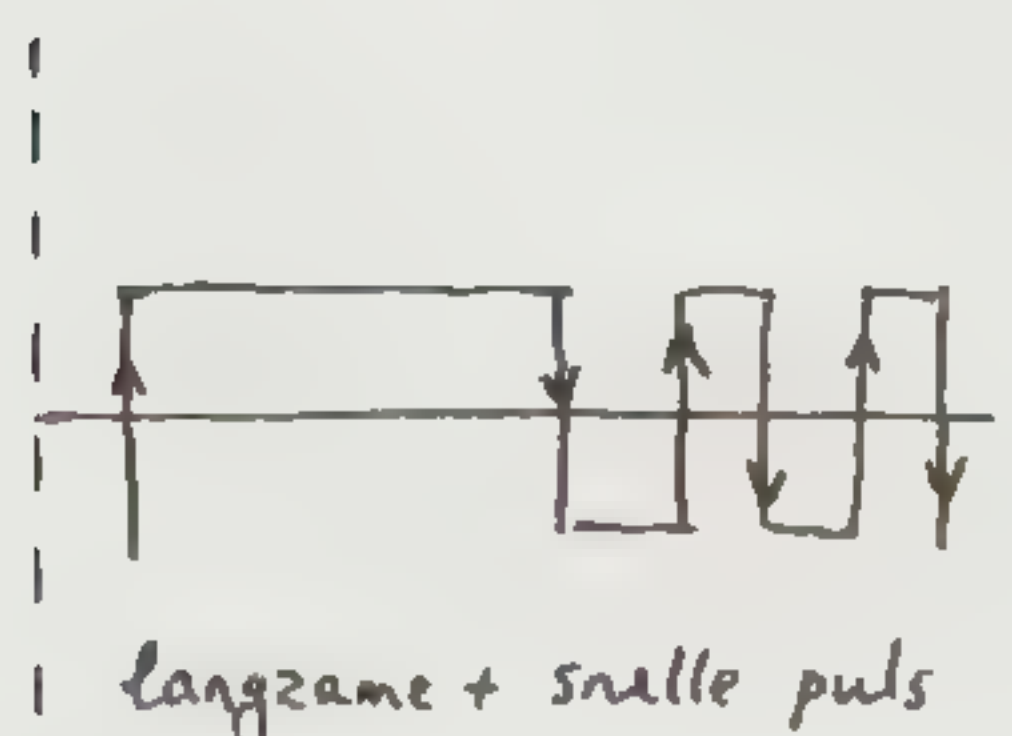
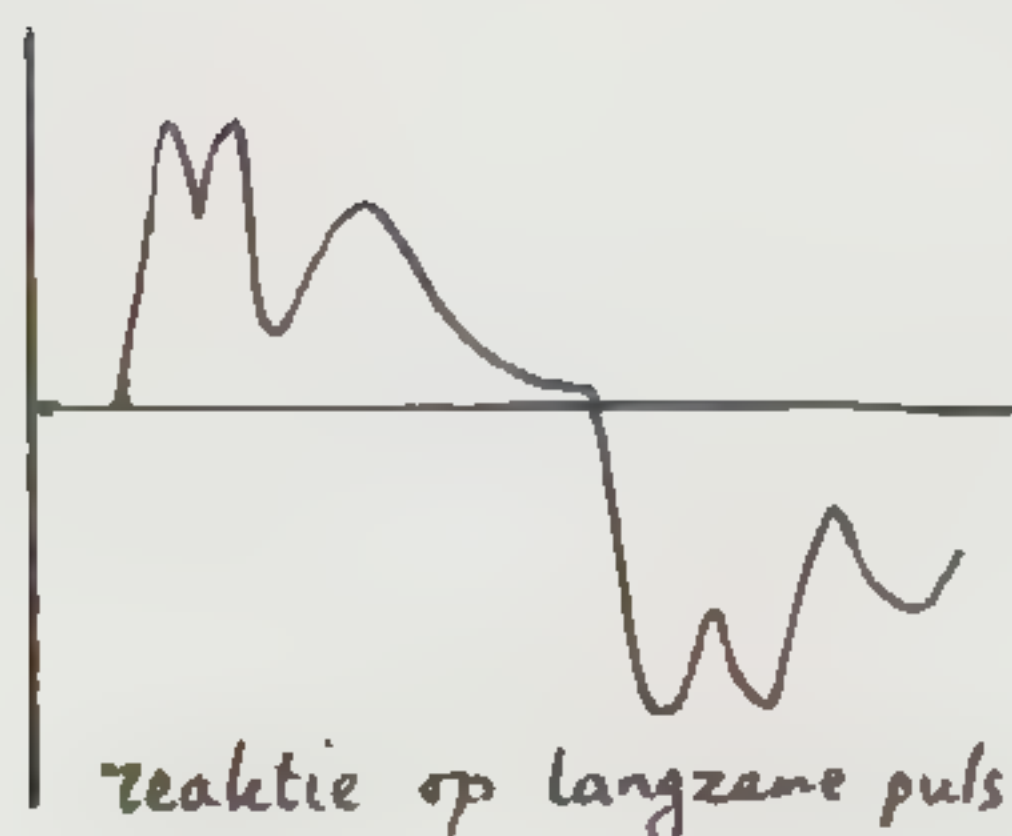
Voorafgaande aan de luistertest hadden we deze luidspreker (evenals alle andere!) ingespeeld en beluisterd. Ons was toen iets vreemds opgevallen. Het stereobeeld was niet helemaal perfect en we zijn van Mark van Moerbeke's kreaties nu eenmaal gewend dat dat wél zo is. Na een telefoontje verscheen Mark onmiddellijk, maar met de luidspreker scheen alles in orde. Ook in de rest van de installatie was niet echt iets gekks te vinden. De tijd drong en na een gemeenschappelijk schouderophalen moesten we de volgende dag met dit raadseltje toch maar aan de luistertest beginnen.

Het luisterpanel beoordeelde de klankbalans als neutraal, met een neiging tot warmte. De basweergave oogste veel lof. Ook de definitie van stemmen en instrumenten was goed, al bleef er iets vreemds mee. De dynamiek werd als gemiddeld beoordeeld. De ruimtelijkheid werd als zeer plezierig en diep ervaren, hoewel het aan ruimtedefinitie wat ontbrak: het klonk schoon maar niet glashelder.

De week na deze luistertest ontdekten we bij een nieuwe inspectie een niet goed gesoldeerde condensator in één van de

luidsprekerfilters. De woorden die M.V.M. bij confrontatie met dit feit bezigde, zullen wij hier niet citeren.

De resultaten wel: opeens was alles echt in focus! We hebben toen een nieuwe ad-hoc luistersessie georganiseerd (met als vergelijkingsmateriaal de 802 en de Reflexion, om houvast te hebben aan de eerste luistersessie). In dynamiek bleek er niets veranderd, nog steeds gemiddeld dus. De ruimtelijkheid, de transparantie en het loskomen van het geluid waren nu echter zeer goed, uitmuntend mogen we wel zeggen.



Als bij een luidspreker twee 'moeilijke' blokgolf frequenties worden gevonden, dan zou de **kombinatie** van beide een nog moeilijker reactie opleveren.

Otala meette dan ook niet met een blokgolf, maar met een veel ingewikkelder signaalvorm. Die konden wij niet nabootsen.

Wat we wel kunnen doen is op papier die twee reacties bij elkaar op te tellen. Het meest dankbare slachtoffer voor deze demonstratie is de Celestion. We schetsen eerst de reactie bij 110 Hz.

Kort na elke spanningssprong is eerst de reactie in het 5kHz gebied te zien, waarna de langzamer reactie in het 110 hz gebied volgt. Als we nu **tijdens** de 5 kHz reacties wéér twee spanningssprongen geven, treedt een verdere opslingering op. De piek daarvan ligt angstig dicht bij het 2 ohms gebied. Nog weer meer spanningssprongen kunnen voor nog meer opslingering zorgen.

Dit spelletje lijkt bij de MP-2 niet zo gauw op te gaan, zodat we vermoeden dat deze luidspreker versterkervriendelijk is. Alhoewel, bij de MP-2 wordt de stroomvraag vlak vóór de spanningssprong eventje **negatief** t.o.v. de spanning, en dat is iets wat veel versterkers helemaal niet leuk vinden...

Etude MP-2



SL 600 (Celestion)

f. 1.850,- per stuk (met voet)

Dit is niet alleen de kleinste speaker van het stel, hij is ook niet groot: 20x24x37 cm. En dus maar amper groter dan de goedkoopste van Celestion (de Ditton 100). Is ie dan wel zo veel anders, zoveel beter? Is het überhaupt zinvol om voor zo'n kleine speaker dat geld te vragen?

Ja dus. Wat hier gebeurt is niet onzinnig. Hij is afgeleid van de SL-6, die we al in de f. 1.000- klasse tegen kwamen. Hij bevat dezelfde bijzondere basluidspreker en tweeter, die beide resultaat zijn van jarenlang onderzoek met behulp van een laserstraal. Dat leidde niet alleen tot andere materiaalkeuzes maar ook tot andere constructiedetails (zie A & T 84-3 en 4). Ook het filter is hetzelfde; 2e orde (12 dB per oktaaf), scheidingsfrequentie 2,3 khz. Ten dienste van de geluidskwaliteit zijn geen zekeringen o.i.d. opgenomen. Het enige verschil tussen de SL-6 en de SL600 is de kast. De SL 600 is van aluminium.

Het frontpaneel is van massief aluminium, de overige wanden zijn van vliegtuigvloer (een sandwich van tweemaal dun aluminium met daartussen een honingraatstructuur). Oersterk, resonantie-vrij en licht: de 600 is **lichter** dan de houten SL-6!

Meegleverd wordt een voet (zandgevuld, en mooi van stijl); en een frontdoek, dat u naar onze mening **niet** moet gebruiken.

De SL 600 heeft nog iets bijzonders, maar dat kan moeilijk een pluspunt genoemd worden. Uit onze metingen komt hij als moeilijkste versterkerbelasting naar voren. Bovendien is zijn rendement nogal laag. Wel is de belastbaarheid met 120 W (muziek) groot. Als Uw eindversterker deze speaker pikt, dan pikt ie alles... krijgt U hem ergens gedemonstreerd en klinkt hij niet goed, jammer voor de gebruikte eindversterker, U zult nog op een betere gelegenheid moeten wachten.

Al luisterend typeerde ons panel de klankbalans als neutraal met neiging tot warmte. In definitie achtte men deze speaker als zeer precies, maar wel wat terughoudend. Dynamisch vond men deze luidspreker niet. Over de ruimte-weergave was men zeer te spreken, vooral de plaatsing van stemmen oogstte lof. Over de hoogweergave ontstond in het nagesprek de controverse die de nieuwe Celestion tweeter overal oproept; sommigen vonden het te zacht, anderen zeiden; - nee, het is niet zacht maar uitermate schoon. Verdere opmerkingen: zeer rustig geluidsbeeld, in sommige oren met iets wazigs; het laag is niet opvallend maar wel voortdurend aanwezig; het geluid kwam soms totaal los van de speakers.

Celestion SL-600



Konklusie

Er komt, en dat is voor het eerst in de testsessies van A & T, geen winnaar uit de bus. De panelleden uitten wel voorkeuren, maar deze lagen zeer verschillend. Bovendien was de mening algemeen, dat deze luidsprekers toch wel zo dicht bij elkaar liggen, met elk op een of meer punten zijn eigen specialiteit, dat elk van deze speakers de aandacht verdient.

Als U een aanschaf in deze prijsklasse overweegt, beluister ze dan allemaal.

Als ze goed gedemonstreerd worden, zal ook voor u de keuze niet eenvoudig zijn. Probeer de twee die u het meeste liggen, thuis uit, op Uw versterker, in uw kamer, met Uw eigen platen en met uw eigen oren.

**AUDIO
& TECHNIEK**

ZAALAKOESTIEK VIII

Voetangels en Klemmen

door H.L. Han

Met bekende methoden kunnen we van pick up elementen en elektronische audiokomponenten de frekwentieresponsie meten om te controleren of ze geen kleuring toevoegen. Het zou echter een grote vergissing zijn te menen dat we met dezelfde disciplines de informatie-overdracht in meerdimensionale akoestische media kunnen beoordelen. Helaas wordt die vergissing doorlopend gemaakt en we hebben in de vorige afleveringen gezien wat de gevolgen zijn op het gebied van luidsprekers.

Minstens 30 jaar geleden hebben wij op papier kunnen vastleggen aan welke eisen de ideale luidspreker dient te voldoen, maar dat is niet gebeurd.

Als we niet weten welk doel we moeten nastreven, dan stopt elke zinvolle ontwikkeling. Wat we overhouden is scheefgroei. Hoe is het mogelijk dat we het zover hebben kunnen laten komen? Om een antwoord te vinden moeten we even in de geschiedenis teruggaan. Wat de meeste audiofielen vergeten zijn is dat "hifi" is ontstaan uit de telekommunikatietechniek - telefonie - radio - hifi/audio. De link tussen hifi/audio en radio is nog steeds aanwezig, maar dat we veel van de telefonie overgeërfd hebben, zullen weinig lezers zich weten te herinneren.

Vele begrippen die ons zo vertrouwd in de oren klinken, zoals lineaire intermodulatievervorming, signaal/ruis-verhouding, kanaalscheiding en de decibel zijn rechtstreeks uit de telefonie overgenomen. In de loop van de tijd kunnen ze van naam veranderen. Kanaalscheiding heette vroeger overspreekdemping. Het is evenwel duidelijk waar we onze klassieke audiomeettechnieken vandaan gehaald hebben.

Wist u overigens dat de vu-meter speciaal voor de telefonie was ontwikkeld? Er was doelbewust niet voor piekdetektie gekozen, omdat er veel fase draaiing optrad in de telefoonlijnen. Men gebruikte om de 2-3 km. de zgn. *pupinspoelen* om de demping (signaalverzwakking) van de lijnen te verminderen. De piekniveaus zouden langs de lijn met de fase veranderen, maar de gemiddelde waarde van het signaal is niet van de fase afhankelijk. Dus koos men voor de vu-meter een gelijkrichter, die op de gemiddelde waarde reageert.

Een vu-meter op een bandrecorder is een vrij onschuldige vorm van erfelijke belasting. Ergere dingen komen voort uit het feit dat we in de telefonie slechts met direct geluid te maken hebben. De microfoon is gewoonlijk slechts enkele cm van de mond verwijderd en de telefoon staat nog dichter tegen de oorschelp aangedrukt.

Er is letterlijk sprake van eendimensionale akoestiek en het oude denkpatroon werkt nog steeds door. Dat zien we aan de manier waarop luidsprekers gemeten worden. Ze worden in de dode kamer getest en aan het galmveld wordt totaal geen aandacht besteed.

Waarom konventionele elektrostaten geen hifi geluid geven

Elektrostatische luidsprekers worden meestal samengesteld uit rechthoekige panelen met een grote hoogte/breedte-verhouding. Wanneer we in een dode kamer de geluiddruk op de as van zo'n elektrostatisch paneel meten, dan zullen we met grote waarschijnlijkheid een mooi vlakke frekwentiekarakteristiek te zien krijgen. Mits we een paar regels in acht nemen, garandeert het elektrostatisch principe een rechte vrije veld responsie.

We zeggen dat zo'n luidspreker goed is, maar dan in termen van eendimensionale akoestiek.

Om te zien wat een luidspreker in de driemensionale ruimte doet, moeten we de richtfactor Q weten. De richtfactor geeft aan hoeveel winst in geluidsintensiteit we onder vrije veld condities op de as van de luidspreker kunnen krijgen t.o.v. een

rondstralende puntbron, die hetzelfde akoestische vermogen afgeeft. Bij gelijke intensiteit wordt door een geluidsbron met lagere Q meer vermogen (= energie per sec.) in de ruimte afgestraald.

Voor een puntbron zonder richtingsvoorkeur is $Q=1$.

De Q zegt niets over de vorm van de richtkarakteristiek. Echter, als de driemensionale vorm van de richtkarakteristiek bekend is, kan de bijbehorende Q -factor berekend worden.

Bij dezelfde Q zijn dus verschillende richtkarakteristieken mogelijk.

Wat gebeurt er als we de luidspreker in een kamer zetten? Een gedeelte van de totaal afgestraalde geluidsenergie zal via reflectie tegen de kamerwanden bij een luisteraar komen. Hoe groter de Q , hoe meer de luidspreker als een spotlight werkt en hoe geringer het percentage diffuus weerkaatst geluid wordt.

Het verschil met een normale lichtbron is dat de Q van een konventionele luidspreker afhangt van de frekwentie of kleur. Eerdergenoemd elektrostatisch paneel zal in het verticale vlak een groter richteffect vertonen dan in het horizontale vlak. Men laat dit toe omdat de oorhoogte binnen vrij nauwe grenzen varieert. Het heeft echter wel tot gevolg dat de Q snel toeneemt met de frekwentie f . De eveneens met f toenemende zaalkonstante R helpt mee om de luisteraar binnen de galmstraal te brengen voor de hoge frekwenties.

Daarom klinken de hoge tonen van een elektrostaat alsof men op korte afstand van de geluidsbronnen luistert. De definitie is overdreven hoog. Stemmen hebben vaak de neiging om te lispelen.

Hoewel elektrostaten niet onaangenaam klinken, geven ze toch niet het geluid zoals dat midden in een concertzaal gehoord wordt.

Dynamische luidsprekers vertonen in mindere mate dezelfde tendens. Door hun symmetrie is de verticale richtkarakteristiek in principe niet verschillend van de horizontale. Toch hebben de beste dome tweeters een richtfactor, die met de frekwentie toeneemt. Dat komt doordat de afmetingen van de dome niet voor alle frekwenties klein is t.o.v. de golflengte. De ideale luidspreker heeft een tegengesteld Q -verloop. Zijn richtfactor daalt met stijgende f , zodanig dat het toenemende energieverlies door de absorptie van de kamer erdoor gecompenseerd wordt (de energietoevoer neemt toe). Bij konstante QR is de galmstraal frekwentie-onafhankelijk. We zitten voor alle frekwenties, afhankelijk van de luisterafstand, of in het directe veld of in het galmveld.

Voordat we zulk een luidspreker gaan bouwen is het noodzakelijk dat we via akoestische metingen in een groot aantal huiskamers het gemiddelde R -verloop bepalen. Veel te weinig audiofielen zien de huiskamer als een audiokomponent.

Toespreekinstallaties

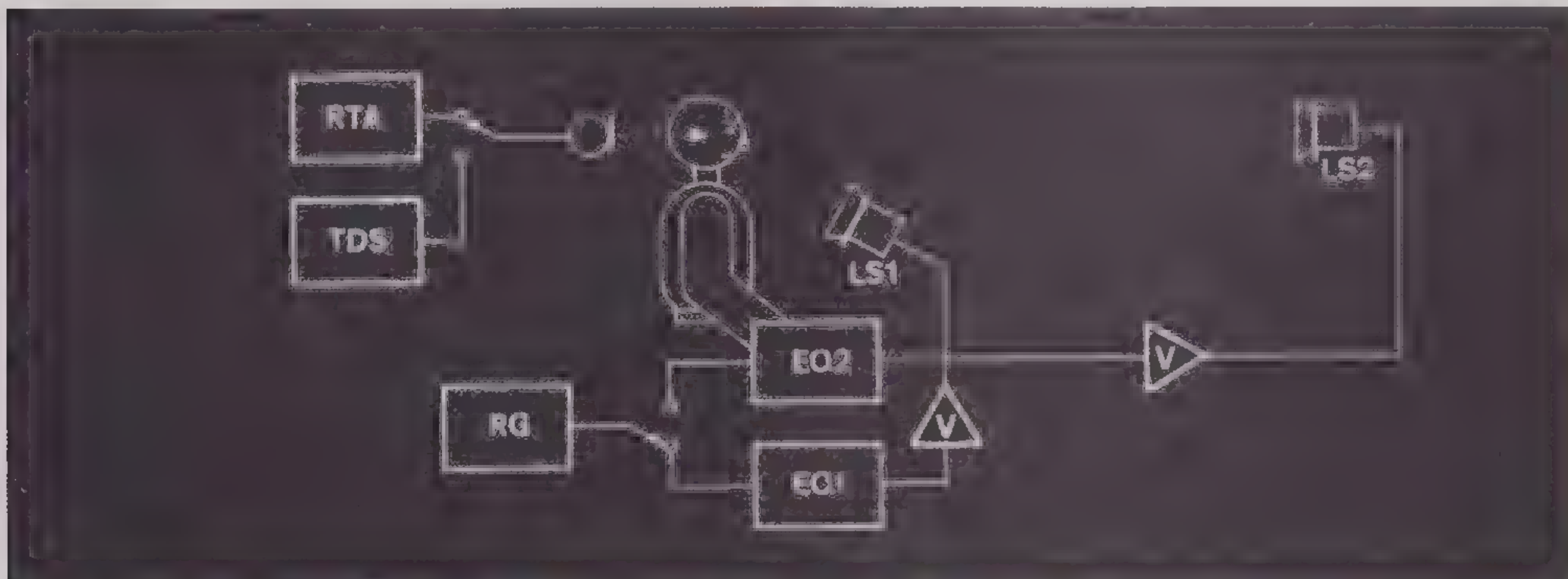
In fig. 33 gaven we een schets van de integrale audioketen met als beginpunt de concertzaal met orkest en microfoons en als eindpunt de huiskamer met luidsprekers en luisteraar(s).

We hebben als doel gesteld het geluidsveld in de huiskamer identiek te maken aan het geluidsveld op een gegeven plaats in een concertzaal.

(Voor u dit als onrealiseerbaar verwerpt, moet u wel eerst iets van zaalakoestiek afweten.)

Tot nu toe hebben we alleen naar frekwentieresponsies gekeken. In komende afleveringen zullen andere aspecten, zoals de ruimtelijkheid, aan bod komen. Eerst moet ik een aantal waarschuwingen kwijt. Audio zit vol voetangels en klemmen waar zelfs professionele technici inlopen.

De ideale luidspreker, waar ik hierboven en in de vorige aflevering over gesproken heb, is alleen bruikbaar voor de integrale audioketen, zoals getekend in fig. 33. Hij zou totaal ongeschikt zijn voor een public address installatie. Een p.a. systeem, dat ertoe dient om de stem van een spreker in een zaal te versterken, is qua opbouw en doel totaal verschillend van een audioketen. Schulein heeft in zijn artikel over frekwentieresponsies in p.a. systemen (34) dit onderscheid over het hoofd



gezien. Ook het verschil tussen direkt en galmveld komt in zijn beschouwingen niet voor.

De ervaring heeft geleerd dat een p.a. installatie het prettigst klinkt als de huiskurve vanaf 1 kHz geleidelijk afvalt tot ca. -10 dB bij 10 kHz (35).

Bridges vond later dat de bijbehorende vrije veld responsie recht is (36).

Deze bevindingen kwamen bij genoemde auteurs als een verrassing, maar wij zijn na de voorgaande beschouwingen beter voorbereid.

De microfoon zal van de spreker, die dichtbij staat, grotendeels het direkte geluid opvangen. Het is alsof we de spreker in een dode kamer opgenomen hebben en de band via de luidspreker afspelen met de bedoeling een tweede spreker te creëren. Als we het zo zien, dan ligt het voor de hand dat de luidspreker een vlakke vrije veld responsie moet hebben en een Q-verloop, dat identiek is aan dat van de spreker.

De Q van de laatste neemt met de frekwentie toe en met een normale luidsprekerzuil komen we aardig in de buurt. (Het hoeft in dit geval geen hifi te zijn.)

Het publiek zit onder praktische omstandigheden volledig in het galmveld van de luidspreker. De huiskurve is dus gelijk aan de galmresponsie.

Het verschil tussen de vrije veld responsie en de galmresponsie is, zoals we de vorige keer zagen, afhankelijk van QR. Aangezien zowel de richtfaktor Q als de zaalkonstante R met de frekwentie toenemen, zal bij rechte vrije veld responsie de huiskurve met toenemende f een dalende tendens vertonen. Dit laatste is precies wat de heren p.a. installateurs langs experimentele weg gevonden hebben. Voor Schulein was de huiskurve de enige zaligmakende karakteristiek. Hij kwam daardoor tot een aantal verwarde konklusies, die we hier niet zullen aanhalen. Onze konklusie is dat de luidsprekers voor een p.a. installatie een met f oplopende Q moeten hebben. konventionele luidsprekers horen daarom eerder in een p.a. installatie thuis dan in de integrale audioketen.

Luidheid in het galmveld

Hopelijk heeft u het tot zover kunnen volgen. puur objektief gezien, d.w.z. in termen van meetapparatuur, is het begrip frekwentieresponsie moeilijk genoeg. Het auditief systeem van de mens is echter niet met een simpele niveaumeter te vergelijken en het is mogelijk dat al hetgeen we voordien gezegd hebben niet voor mensen opgaat.

Wij hebben in onze beschouwingen over direkt en galmveld stilzwijgend aangenomen dat de luidheid (subjectief) bepaald wordt door het geluiddrukniveau in dB (objektieve maat). D.w.z. binnen de galmstraal, is het niveau van het direkte geluid bepalend voor de luidheid. Daarbuiten, in het galmveld, zou de luidheid moeten afhangen van het galmniveau. We hebben graag gewild dat het zo eenvoudig zou zijn, maar de experimen-

Fig. 40 Opstelling van Bridges. Luidspreker LS2 wordt met equalizer EQ2 even luid gemaakt als LS1. RG = ruisgenerator, V = versterker, RTA = real time analyzer, TDS = time delay spectrometer.

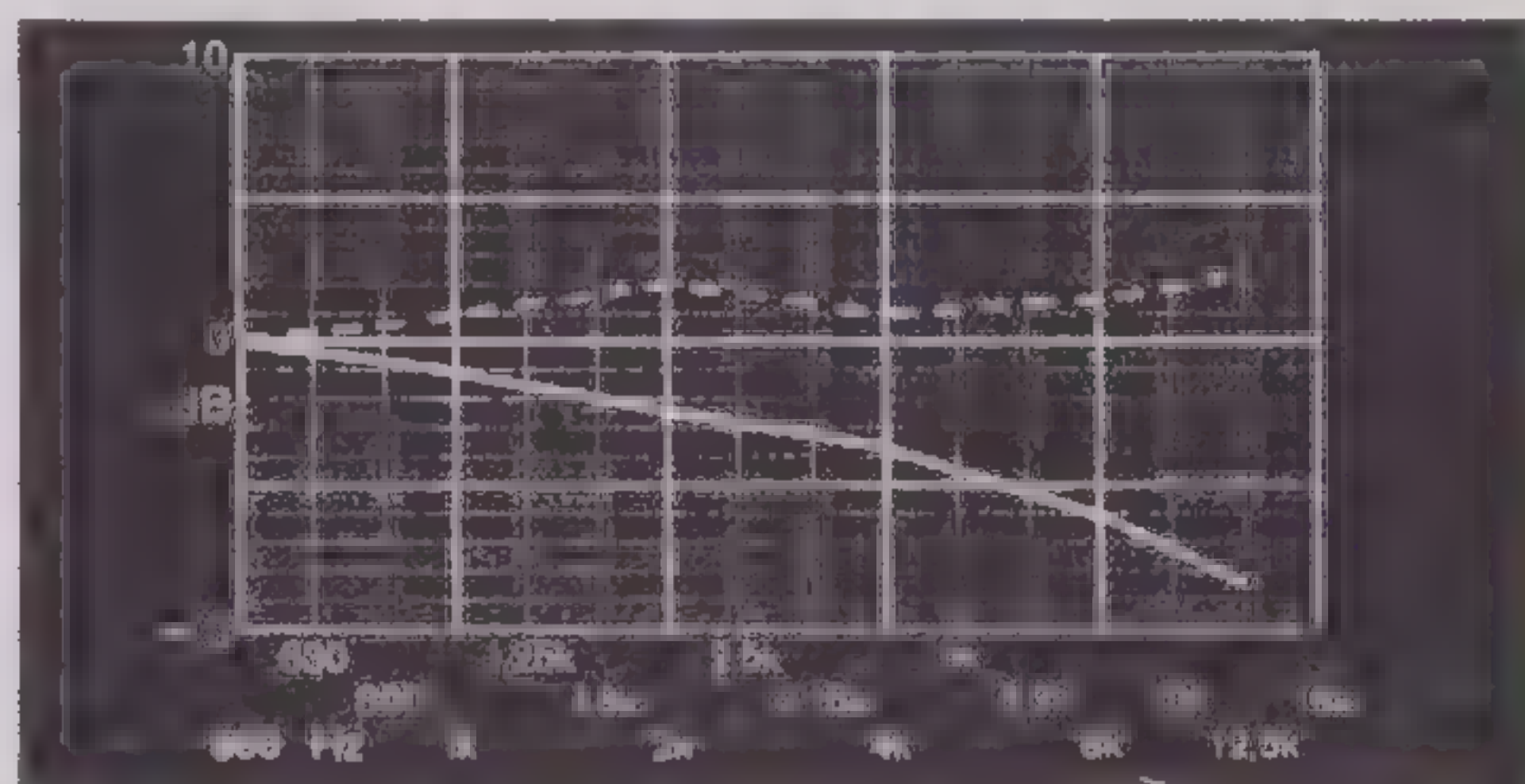


Fig. 41 Responsie van LS2 in fig. 40 gemeten met een RTA (getrokken curve) en met een TDS (gestippeld), resp. de huiskurve en de vrije veld responsie (direct geluid).

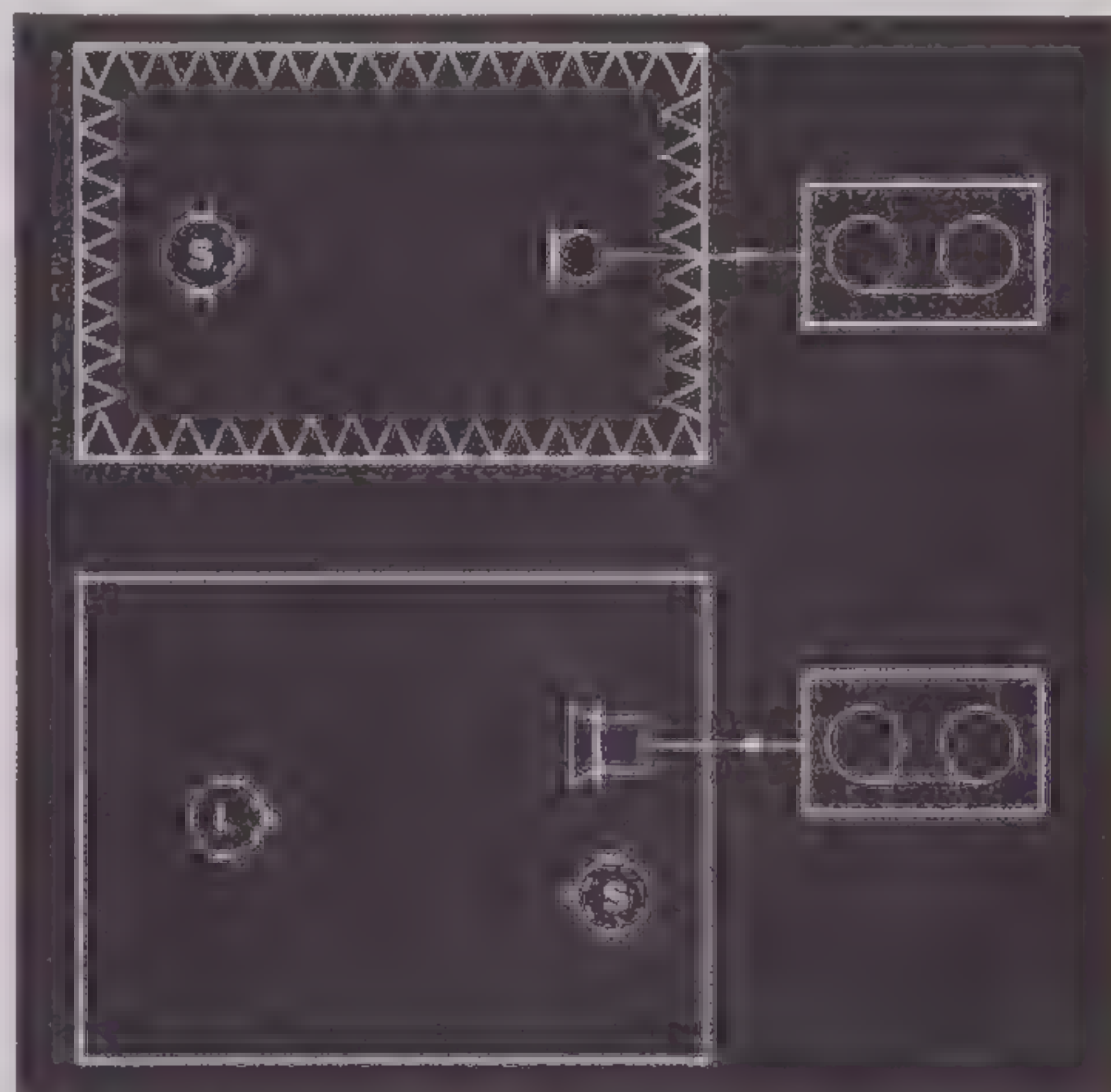


Fig. 42 Live vs. recorded luisterproef. In een dode kamer wordt een bandopname gemaakt van een spreker S (boven). Er wordt in een zaal of huiskamer afgespeeld via een luidspreker (onder). De luisteraar L vergelijkt de luidspreker met S. I.p.v. S kan een musicus of een met ruis aangedreven referentieluidspreker gebruikt worden.

ten van Bridges (36) lijken hiermee in tegenspraak. Bridges gebruikte een meetopstelling, die op een idee van Schulein gebaseerd is (fig. 40). De proefpersoon luistert afwisselend naar de op 76 cm afstand van zijn hoofd opgestelde luidspreker LS1 en naar luidspreker LS2, 18 m van hem verwijderd. Voordat hij plaatsneemt, wordt met een mikrofoon de geluidsdruk van LS1 gemeten op de plek waar het centrum van zijn hoofd zou komen te zitten. LS1 krijgt via een tertsbandequalizer (EQ1) een roze ruis signaal. Het spektrum van het mikrofoonsignaal wordt m.b.v. een real time analyzer (RTA) zichtbaar gemaakt. EQ1 wordt zodanig afgeregeld dat het akoestische spektrum van LS1 roze is.

Op de display van de RTA verschijnt dan een horizontale streep. Aangezien de mikrofoon op 76 cm afstand in het directe veld zit, geeft de RTA de vrije veld responsie van LS1 te zien.

Als we met EQ1 klaar zijn, halen we de mikrofoon weg en gaat de proefpersoon zitten. De ruisgenerator RG wordt van allpass (roze) omgeschakeld naar 1/3 oktaaf (tertsruis). De proefpersoon krijgt nu de opdracht om LS2 m.b.v. equalizer EQ2 even luid te maken als LS1. Als hij zo alle tertsen afgewerkt heeft, krijgt hij roze ruis te horen en mag hij EQ2 nog wat bijregelen. Dan gaat de proefpersoon weg en wordt de mikrofoon op dezelfde meetplaats gezet. Met roze ruis als signaal wordt nu het geluid van LS2 geanalyseerd. De getrokken kurve in fig. 41 is wat Bridges op de RTA te zien kreeg. Wat LS2 betreft zit de mikrofoon in het galmveld.

Het directe geluid van LS2 kan gemeten worden m.b.v. een time delay spektrometer (TDS). Dit is een vernuftig apparaat, bestaande uit een sweepgenerator en een meelopend selektief filter. (In fig. 40 is de mikrofoon op het selektieve filter aangesloten. De sweepgenerator van de TDS vervangt voor deze meting de ruisbron.) De sweep is een soort tone burst, waarbij de frekwentie snel omhoog gaat. In een tijdvak van b.v. een seconde wordt de hele audioband bestreken. Stel dat de sweep bij 50 Hz begint en dat het geluid 60 ms nodig heeft om van LS2 naar de meetmikrofoon te komen. 60 ms nadat de sweepgenerator 50 Hz produceert, staat het selektieve filter op 50 Hz ingesteld. De afstemfrekwentie van het filter varieert in hetzelfde tempo als de frekwentie van de generator, echter steeds met 60 ms vertraging. Op het moment dat een bepaalde frekwentie van het directe geluid bij de mikrofoon aankomt, is het filter op dezelfde frekwentie afgestemd. De later aankomende geluidsreflekties worden op deze wijze onderdrukt. Het meetresultaat van de TDS-analyse is gestippeld in fig. 41 getekend. Bridges heeft zich niet om absolute niveaus bekommerd, maar de waarden voor 500 Hz en 0 dB bezet. Naar mijn schatting moet de RTA-kurve 13 dB naar boven geschoven worden om hem in de juiste relatie met de TDS-kurve te zien. Aangezien het directe geluid een vrijwel rechte karakteristiek vertoont, moet de RTA-kurve ongeveer de galmresponsie voorstellen. Deze is krom. Als het galmniveau de luidheid bepaalt, zou de RTA-kurve recht moeten zijn. In plaats daarvan blijkt de proefpersoon zich op het zwakkere directe geluid in te regelen.

Dit vreemde verschijnsel zou verband kunnen houden met het precedentie-effect (zie deel III).

Zelfs als het directe geluid 10 dB onder het galmniveau ligt, kunnen we de geluidsbron lokaliseren. Op de een of andere nog onbekende manier wordt de galm door ons zenuwstelsel onderdrukt.

Het is heel goed mogelijk dat de luidheid in het galmveld binnen een bepaald bereik afhangt van het directe geluid. Misschien zijn we uitgerust met een regelmechanisme waardoor we een spreker ondanks grote variaties in de luisterafstand blijven herkennen.

Zonder zo'n regelaar zou hij op grote afstand veel doffer klinken. Jammer is dat we aan de experimenten van Bridges geen harde konklusies kunnen verbinden.

Zij geven geen 100% zekerheid dat alle fysische factoren zijn geëlimineerd. In hoeverre diffraktieverschijnselen de meetresultaten beïnvloeden hebben, heeft Bridges niet onderzocht. Hij had ook de geluidsdruk aan de gehooringangen van de proefpersoon met een kleine mikrofoon moeten meten.

Wat we na eliminatie van de fysische factoren overhouden, is een fysiologisch effect. Of de TDS-kurve dan nog recht blijft, is de grote vraag. Het verschil tussen de TDS- en de RTA-kurve is afhankelijk van QR en zal voor eenzelfde luidspreker en eenzelfde zaal niet veranderen.

Live vs. recorded

Een valstrik, die erg veel op de vorige lijkt, zijn de zgn. live-versus-recorded luisterproeven. Hierbij wordt een live-orkest vergeleken met een luidspreker, die een bandopname van hetzelfde orkest weergeeft.

Wanneer we de opname in een concertzaal gemaakt hebben en voor de luistertest in dezelfde of andere zaal afspelen, zouden we 2x de zaalakoestiek horen en bij de live uitvoering slechts 1x. Daarom moet de bandopname in een reflektievrije omgeving gemaakt zijn, dus in een dode kamer of midden op de hei.

Het is niet noodzakelijk om de vergelijkende luistertest in een grote zaal uit te voeren. Als we b.v. een gitarist opnemen, kan het ook in de huiskamer gebeuren. Wie geen gitarist kan vinden, kan zijn beste vriend als spreker gebruiken (fig. 42). Maar nu komt het. We hebben in wezen precies dezelfde opzet als een p.a. installatie! Bandrecorder, versterker en luidspreker vormen samen een tweede spreker.

Als het ons lukt om een akoestische dubbelganger te maken, dan betekent het dat de luidspreker een rechte vrije veld responsie heeft en een identiek Q-verloop als de (live) spreker. Dat heeft niets te maken met integrale audio, waarbij het doel is het geluidsveld van de concertzaal te reproduceren (fig. 33).

Vanwege hun oplopende Q kunnen konventionele luidsprekers met redelijk succes de live-versus-recorded test doorstaan. De verleiding om in deze mooie val te lopen is zeer groot.

Villehur (37) gebruikte i.p.v. een spreker of musicus een ruisgenerator en een referentieluidspreker, maar dat brengt ons nog geen stap dicht bij integrale audio.

Als we praten over een vergelijking tussen origineel en replika, dan moeten we beseffen dat het woord origineel op verschillende manieren geïnterpreteerd kan worden. Villehur brengt de fysieke geluidsbron (musicus of ruisende luidspreker) zelf naar de luisterkamer.

Als dat de huiskamer is, krijgen we zelfs de concertzaalakoestiek niet te horen. Bij integrale audio is het origineel niet iets materieels. Het is de subjektieve ervaring van een luisteraar in de concertzaal die we in de huiskamer willen overplanten.

Een vergelijking tussen origineel en replika is noodzakelijk, maar op dit moment door gebrek aan de nodige middelen en technieken onmogelijk. In de gebruikelijke luistertest, waarbij het origineel als referentie ontbreekt, schuilt een groot gevaar. Luidsprekers die hoog scoren hebben vaak een onnatuurlijk hoge definitie. Ze klinken mooier dan de werkelijkheid in de concertzaal.

Literatuur

34. R.B. Schulein, "In situ Measurement and Equalization of Sound Reproduction Systems", *Journal AES*, 23 (Apr. 1975) No. 3, 178.

35. C.P. & C.R. Boner, "Minimizing Feedback in Sound Systems and Room Ring Modes with Passive Networks", *JASA* 37 (Jan. 1965) No. 1, 131.

36. S. Bridges, "Effect of Direct Sound on Perceived Frequency Response of a Sound System", preprint no. 1644, 66th AES Conv. (1980).

37. E. Villehur, "A Method of Testing Loudspeakers with Random Noise Input", *JAES*, 10 (Oct. 1962) No. 4, 306.

38. E. Villehur, "High Fidelity Measurements: Science or Chaos?", *Electronics World*, 72 (Aug. 1964) No. 8, 33.

AUDIO VERSTERKERS III

door S.J. van Raalte en J.A.M. Plagge

1.3.2. Weerstanden

Weerstanden kunnen op een bepaalde plaats in een versterker-circuit een daadwerkelijke bron van vervorming zijn. In figuur 1.3.2.1. is een sterk vereenvoudigd eindversterker-circuit afgebeeld waarbij het accent ligt op de tegenkoppeling (R_a en R_b). In het algemeen wordt, om extra ruis te voorkomen en om een goed hoogfrequent gedrag te waarborgen, de impedantie van deze spanningsdeler redelijk laagohmig gehouden.

Als een gevolg van de lage impedantie van de spanningsdeler zal, bij grotere uitgangsspanningen van de eindversterker, de stroom door en dissipatie in de weerstanden R_a en R_b niet onaanzienlijk zijn. Indien R_a en R_b qua dissipatievermogen krap gedimensioneerd zijn dan kan de temperatuur in deze weerstanden oplopen en de weerstand veranderen volgens:

$$R_t = R_{20} \cdot [1 + a \cdot (t - 20^\circ)] \quad (1.3.2.1.)$$

waarin: R_{20} : de weerstand bij 20°C
 a : de temperatuurscoëfficiënt van de weerstand
 t : bedrijfstemperatuur van de weerstand ($^\circ\text{C}$)

Indien de weerstandswaarden veranderen dan verandert ook de geslotenlus versterking A_{gl} , immers:

$$A_{gl} \approx \frac{1}{b} \cdot \frac{R_a + R_b}{R_a}$$

waarbij in het algemeen $R_b > R_a$ en dus de dissipatie in R_b groter is dan de dissipatie in R_a . Bij lage frequenties bestaat de mogelijkheid dat binnen een periode de temperatuur in de tegenkoppelweerstand varieert en dus de gesloten lusversterking A_{gl} varieert als een gevolg van de veranderende weerstandswaarden.

Deze zogenaamde thermische vervorming kan gereduceerd worden door de tegenkoppelweerstand qua dissipatievermogen over te dimensioneren en/of weerstandstypen te kiezen met een lagere temperatuurscoëfficiënt, bijvoorbeeld metaalfilmweerstanden in plaats van koelfilmweerstanden.

Een geheel ander aspect bij de keuze van weerstanden is de ruis. De totale ruis die een weerstand produceert bestaat uit twee componenten: thermische- (Johnson-, Nyquist-) ruis en excess- (current- of stroom-) ruis.

De thermische ruis is een witte ruisspanning die wordt gegenereerd door de willekeurige, door warmte (T , $^\circ\text{K}$) veroorzaakte

De artikelserie: "AUDIO VERSTERKERS, ONTWERP, TECHNIEK" werd geschreven door twee jonge studenten van de HTS te Leeuwarden.



Steven van Raalte

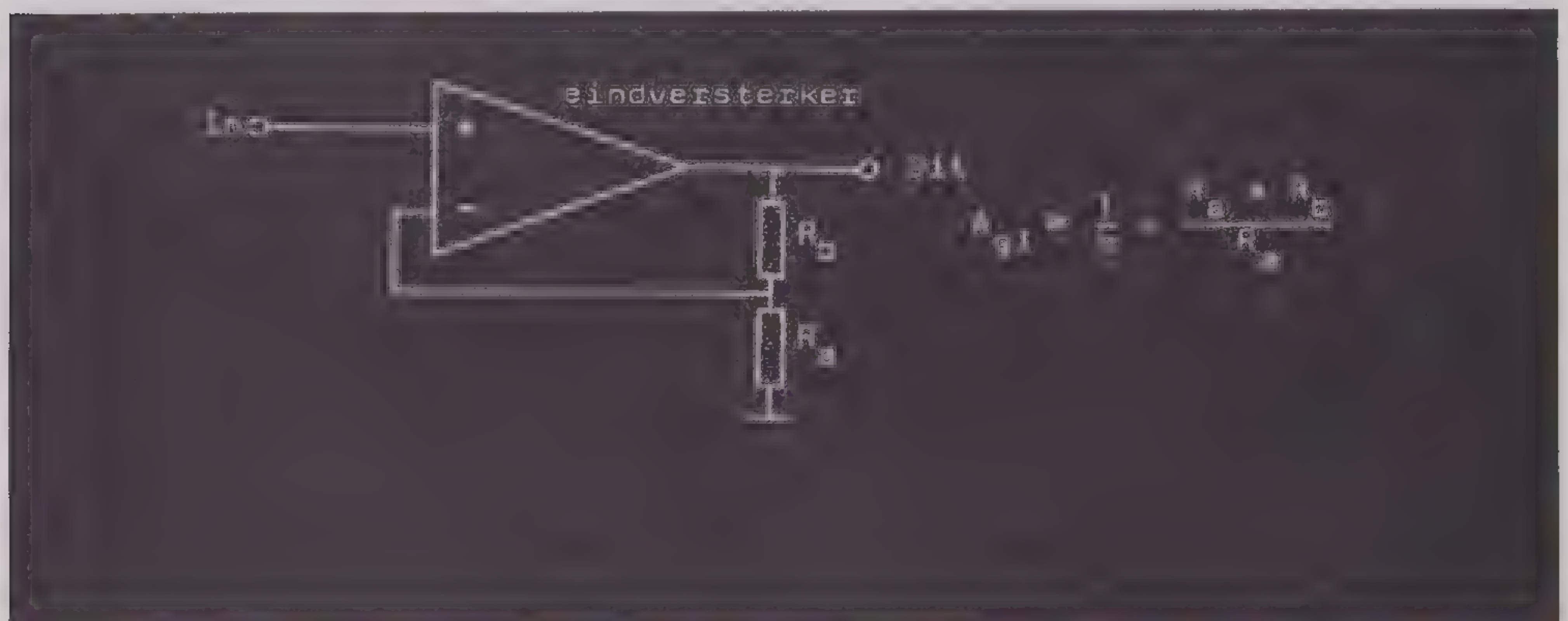
Steven werd geboren in 1959. Na enkele jaren studie aan de TH-Twente schakelde hij over naar de HTS. Daar studeerde hij in 1983 af op het project, dat in dit blad beschreven wordt. Van 1980 tot 1983 werkte hij part-time bij Eringa Geluid in Leeuwarden. Sinds 1983 werkt hij bij Philips Elcoma in Eindhoven. Op dit moment werkt hij daar aan een project voor "Computer Controlled Television". Zijn hobby's zijn elektronica, audio-techniek en muziek. Hij is "student member" van de Audio Engineering Society (A.E.S.).



Jos Plagge

Jos werd in 1957 in Groningen geboren. Hij heeft korte tijd technische natuurkunde gestudeerd aan de R.U.-Groningen. Na zijn militaire diensttijd ging hij studeren aan de HTS in Leeuwarden, waar hij met Steven van Raalte het beschreven project uitvoerde. Ook hij heeft part time bij Eringa gewerkt en nu werkt hij bij de elektronische ontwikkelings afdeling van Philips in Drachten.

Figuur 1.3.2.1. Sterk vereenvoudigd eindversterker-circuit, waarbij het accent ligt op de tegenkoppeling R_a en R_b . De gesloten lus versterking A_{gl} wordt hoofdzakelijk bepaald door R_a en R_b .



beweging van de ladingsdragers in de weerstand. Witte ruis heeft een gelijk vermogen per Herz bandbreedte (B) en manifesteert zich dus het duidelijkst bij hogere frequenties. De RMS thermische ruis spanning van een weerstand (R) wordt gegeven door:

$$e^2(t) = 4kTRB [V^2]; k \text{ const. van Boltzman.} \quad (1.3.2.2.)$$

De excessruis is een 1/f ruis spanning die ontstaat als er stroom loopt door een discontinue geleider zoals een weerstand. Door de discontinuïteit heeft de stroom door de weerstand een nogal onregelmatig verloop, wat kan resulteren in plaatselijke stroomonderbrekingen en kleine stroomstoten. Deze stroomstootjes hebben het optreden van excessruis of stroomruis tot gevolg. Dus hoe uniformer de weerstand is, des te geringer is de excessruis. Excessruis heeft een 1/f ruisvermogenspectrum, dat wil zeggen dat per decade bandbreedte het ruisvermogen constant is, waardoor deze ruis bij lage frequenties dominant wordt. De RMS excessruis spanning kan bepaald worden uit de volgende, experimenteel bepaalde, formule:

$$e_{exc}^2(t) = \frac{K \cdot I_{ox} \cdot R^2}{f} [V^2/Hz] \quad (1.3.2.3.)$$

Hierin is K een constante die afhankelijk is van de fabricage. Vaak wordt de hoeveelheid excessruis van een weerstand gegeven door de zogenaamde ruisindex (NI):

$$NI = 20 \cdot \log \left(\frac{\sqrt{e_{exc}^2(t)}}{V_{ox}} \right) [dB/decade] \quad (1.3.2.4.)$$

Hierin is V_{ox} de gelijkspanningsval over de weerstand en

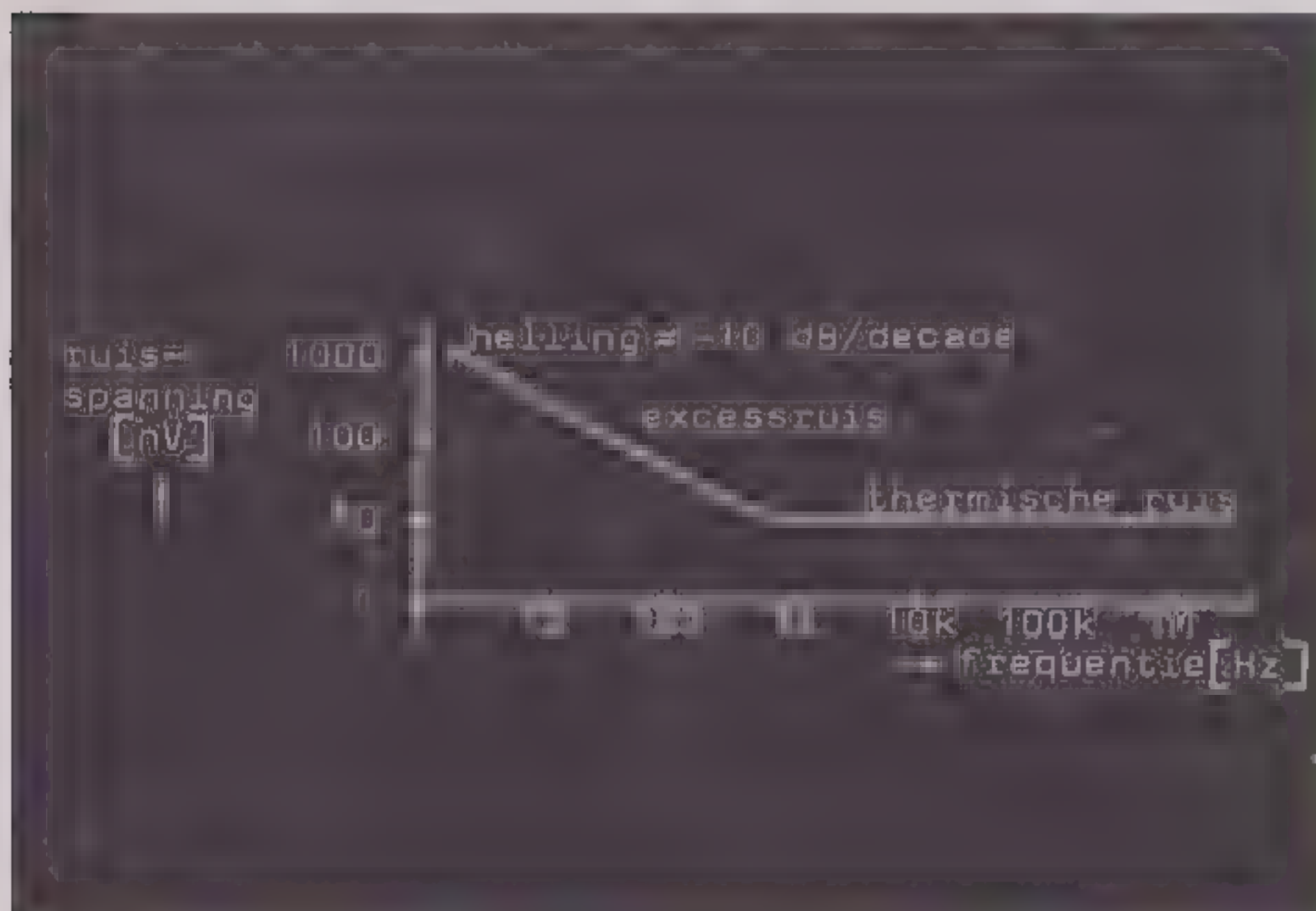
$$\sqrt{e_{exc}^2(t)}$$

de RMS excessruis spanning in $\mu V/decade$.

Een voorbeeld van de totale ruis spanning die in een (bepaald niet ruisarme) weerstand gegenereerd wordt, is afgebeeld in figuur 1.3.2.2.

In figuur 1.3.2.3. is tenslotte een overzicht gegeven van ruisindices van verschillende typen weerstanden [5].

Figuur 1.3.2.2. Voorbeeld van de totale ruis spanning in een (bepaald niet ruisarme) weerstand. $R = 10k$, $NI = 0dB$ en $V_{ox} = 10V$.



In het algemeen zijn metaalfilmweerstandens geschikt voor toepassingen die ruisarme weerstanden vereisen. Daarnaast blijken weerstanden die een groter vermogen kunnen dissiperen, minder excessruis te genereren als gevolg van een dikkere en dus meer homogene weerstandsfilm.

Draadgewonden weerstanden genereren in het algemeen de minste excessruis, maar hebben als nadeel dat ze frequentiegevoelig kunnen zijn (parasitaire zelfinductie, capaciteit).

Het is belangrijk om niet te vergeten dat excessruis mede afhankelijk is van de spanningsval over de weerstand. Dus als er geen of een kleine spanningsval over de weerstand is, heeft het geen zin ruisarme weerstanden toe te passen.

Figuur 1.3.2.3. Overzicht van ruisindices van verschillende typen weerstanden.



Ter gelegenheid van de audiodag op 21 april j.l. werd een forumdiscussie gehouden met als onderwerp de toekomstverwachting van de verschillende panelleden.

In het panel namen de volgende personen zitting:

1. Hein ten Bosch, redakteur Hi Fi Video Test
2. Jan de Kruijff, auteur van het Teleac boek en free lance journalist
3. Ir. F.S. de Wolf (NOS)
4. L.C. Keyser (NOS)
5. John van der Sluis, redakteur Audio & Techniek
6. Jan van der Molen, presentator van de serie en medewerker van Acoustical.
7. Herman Steenderen, TNO (perceptie onderzoek), voorzitter.

De heren van de NOS verwachten belangrijke verbeteringen van de radio-uitzendingen in de toekomst. Langzaam maar zeker wordt alle studio-apparatuur gedigitaliseerd. Als de radiosatelliet er komt zullen 16 stereo kanalen beschikbaar zijn. Ook daarbij wordt het signaal digitaal overgebracht. Van de opname tot aan de weergave is de keten dan geheel digitaal en de kwaliteit zal zeker vergelijkbaar zijn met de Compact Disc.

Men verwacht binnenkort ook proefuitzendingen te doen met stereo televisie. In 1986 zou men alle TV-programma's van stereogeluid kunnen voorzien.

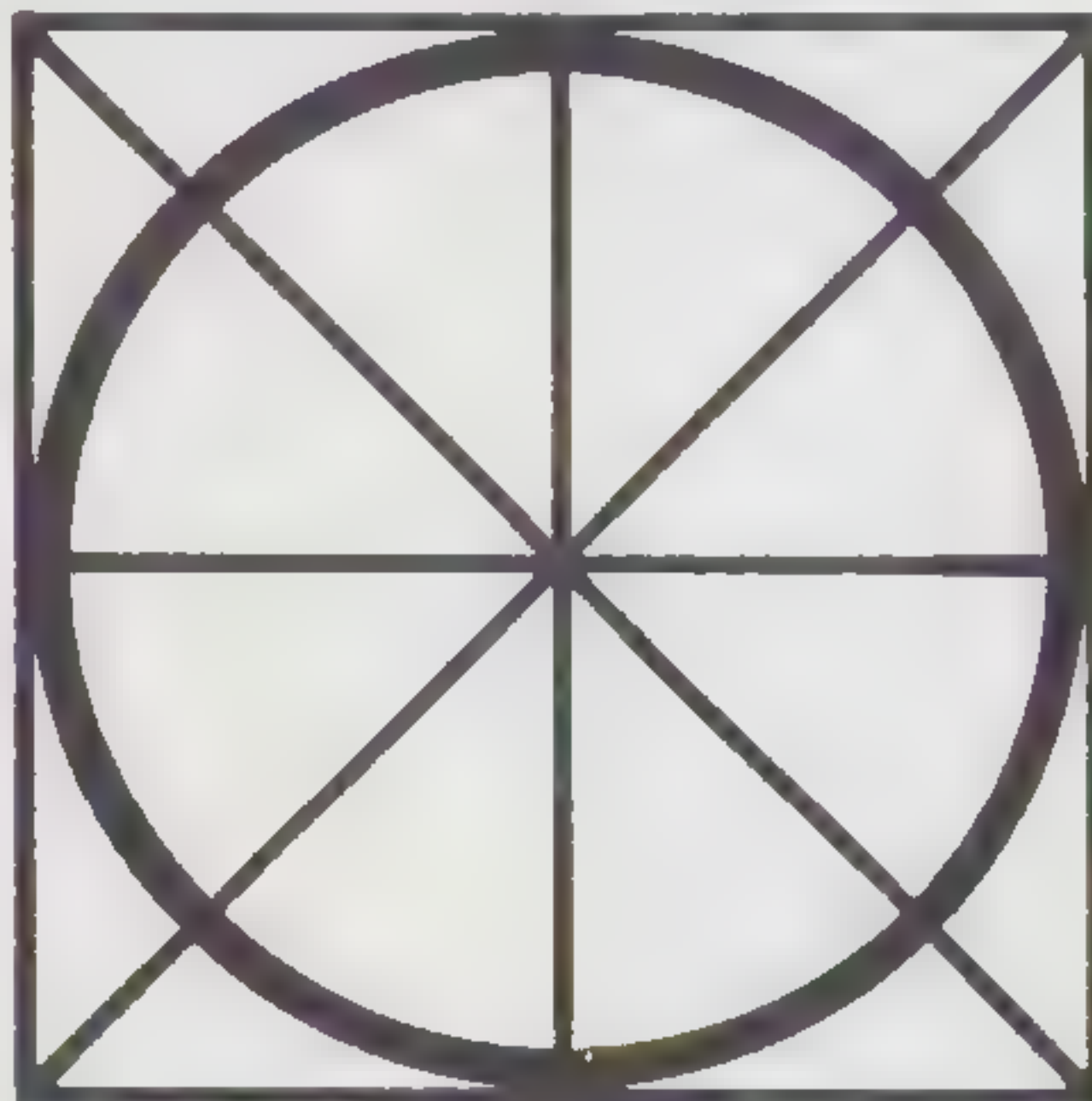
Hein ten Bosch (HVT) verwacht dat alles digitaal wordt, dus ook de microfoons en de luidsprekers. In eerste instantie zal echter de gewone huiskamer-apparatuur gedigitaliseerd worden. Digitale ontvangers voor de digitale satelliet en digitale versterkers. Bij dat alles zal de geluidskwaliteit aanzienlijk verbeteren.

Jan de Kruijff verwacht dat vooral het bedieningsgemak flink zal toenemen. Op den duur zullen alle kabelnetten vervangen worden door glasfiber verbindingen. In de huiskamer krijgen we dan één aansluiting voor TV, radio, telefoon, computercommunicatie etc. Ook hij benadrukte dat de digitale overdracht veel voordelen biedt t.o.v. het huidige systeem. Ruis en vervorming zullen belangrijk verminderen.

Jan van der Molen verwacht, dat de band als geluidsdrager vervangen zal worden door chips. Uiteindelijk zal ook dat niet meer nodig zijn. Achter ons oor zal een "receptable" (stekerbus) gemonteerd worden, die in directe verbinding staat met de hersenen. Via de glasfiber (of draadloos) is men dan aangesloten op een beeld- en geluidsbibliotheek en onze hersenen kunnen een keus maken uit wat men wil genieten. Het bedieningsgemak is dan optimaal en de kwaliteit wordt niet meer aangetast door kromme luidsprekers of oren. Jan hoopt wel dat hij het niet hoeft mee te maken.

DE TOEKOMST VAN AUDIO

Diskussie bij de Teleac Audiodag.



teleac



John van der Sluis verwacht een scheiding der geesten. (In feite is die er al). De grootste groep consumenten zal zonder meer alle aangeboden verworvenheden der techniek accepteren. Een kleine groep audiofanaten zal blijven zoeken naar wegen om de geluidskwaliteit te verbeteren. Wellicht zullen sommige kleinere fabrikanten daarop inhaken en goede (voorlopig analoge) apparatuur blijven maken. John heeft nogal wat bedenkingen bij de digitale bronnen en signaaloverdracht. Hij meent, dat de "formaten" voor zowel de Compact Disc als de Nederlandse FM (digitale overdracht) voortijdig gestandaardiseerd zijn. Er is een systeem afgesproken, dat toekomstige kwaliteitseisen zeker niet dekt. Op dit moment is het al zo dat velen een kwaliteitsvermindering vaststellen bij de Nederlandse omroep in vergelijking met bijv. de Belgische uitzendingen. De

tekortkomingen zijn deels te wijten aan onzorgvuldigheid bij de filtering vóór de A-D-omzetting en idem ná de D-A-omzetting. Nadat dat (de filtering) verbeterd is kunnen we pas vaststellen, of het gekozen systeem (10 bits, 32 kHz) nog andere feilen heeft.

Er volgde een discussie met het publiek. De NOS-mensen zijn nogal verbaasd over onze kritiek. Uit de zaal reageerden enkele mensen met de opmerking, dat ook zij niet ingenomen zijn met de huidige Hilversumse kwaliteit.

Jan de Kruijff merkt op dat dit een lachwekkende discussie is. Zonder enige bewijsvoering worden de digitale bronnen in twijfel getrokken. Daarbij wordt over het hoofd gezien, dat er nu al een geweldige verbetering is waar te nemen. De Compact Disc biedt veel bedieningsgemak, zonder ruis of vervorming. De narigheid met platen is, dat ze voorzichtig behandeld moeten worden en de niet-technische consument is met de eenvoudige CD beter af.

De audio-dag werd opgeluisterd door een aantal lezingen. Ook daarvoor was er grote belangstelling. A.J. van den Hul zette op zijn duidelijke wijze uiteen, wat de verschillen zijn tussen MM en MC elementen. Het onderscheid tussen de verschillende naaldvormen en naald dragers werd ook heel duidelijk gemaakt. Een aantal uitstekende dia's van naaldvormen ondersteunden het betoog.

Jan de Kruijff vertelde het een en ander over mogelijke verbeteringen in bestaande installaties. De draaitafel en het element zijn vaak niet goed opgesteld resp. afgeregeld. Hij stelde vast dat de aanschaf van een nieuw (MC-) element een belangrijke verbetering geeft in een standaard pick-up. Het afregelen laat vaak te wensen over en het heeft zeker zin om zelf de moeite te nemen dit goed te doen.

Onder de titel "Meten met je oren" hield Peter van Willemswaard een voordracht over het verschil tussen meten en weten. Hij stelde, dat in de wetenschap nog weinig bekend is over het horen of hoe ons gehoor werkt. In het audiovak is enige kennis op dat terrein zo goed als afwezig. Eén van de aspecten van de luistersensatie is, dat onze waarneming mede gebaseerd is op tijdsverschijnselen. Over het tijdsdomein wordt in de specificatie van audio-apparatuur niets vermeld. De termen die gebruikt worden, zoals harmonische en intermodulatie vervorming zeggen vrijwel niets over de kwaliteit. Amplitude- en frequentie karakteristieken kunnen belangrijk afwijken zonder dat we dat waarnemen. Het vermogen in Watts is ook al geen houvast. Audio staat nog in de kinderschoenen en we hebben nog veel te leren. Er traden ook groepen op en men kon zelf opnamen maken. Aardig was zeker het optreden van de "Guys and Dolls" aangeboden door Technics.

Van Münchhausen's posthoorn tot de hedendaagse magneetband.

De naam van de kampioen-leugenaar Baron von Münchhausen is over de hele wereld bekend. Van hem is het verhaal afkomstig over de tonen die in de posthoorn pas 's avonds bij het vuur ontdooien en hoorbaar worden. Tegenwoordig is iedereen in staat geluiden op te vangen en weer te geven met behulp van geluidsband.

Het was BASF, die in 1934 - 50 jaar geleden dus - de eerste bruikbare magneetband ter wereld fabriceerde. De eerste 50.000 meter daarvan werd aan AEG geleverd, die in die periode de erbij behorende apparatuur, de magnetofoon, ontwikkelde. Deze werd echter pas een jaar later op de radiotentoonstelling van 1935 in Berlijn aan het publiek getoond.

Uit de geschiedenis van de geluidsband:

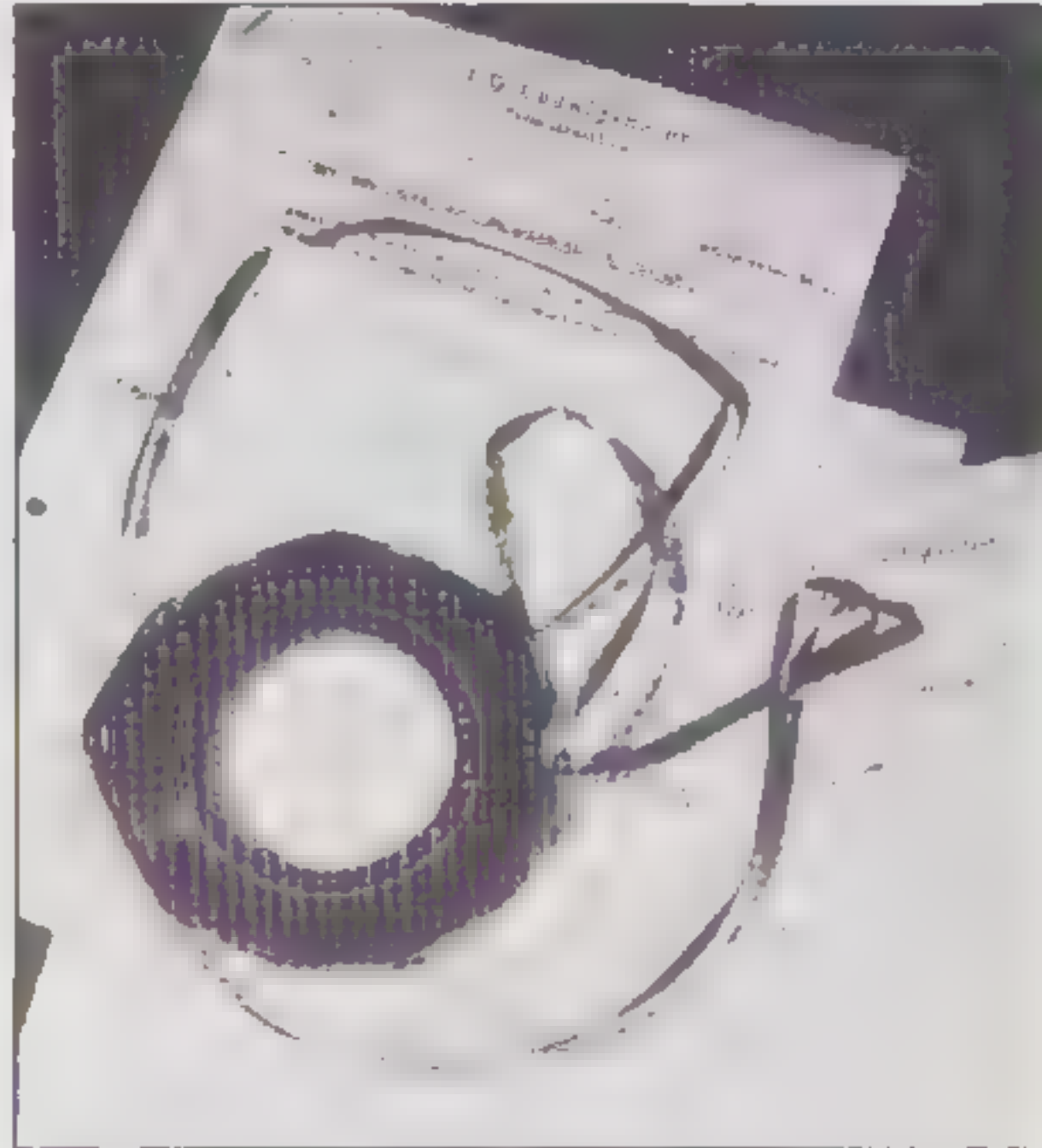
De eerste kennismaking van Sir Thomas Beecham met geluidsband.

"Ik wil mijn concerten dirigeren en anders niet!" zei de grote Engelse dirigent Sir Thomas Beecham boos toen de vloedgolf officiële invitaties tijdens zijn toernee door Duitsland in 1936 hem teveel werd.

Voor 19 november stond een concert op het programma bij BASF in Ludwigshafen, die als eerste deze beroemdheid als gast uitnodigde. "Omdat de hotels in Mannheim beter waren dan die in Ludwigshafen werden we allemaal in Mannheim ondergebracht", vertelde dr. Geissmann, die jarenlang de secretaresse is geweest van de dirigent. "Sir Thomas en ik verbleven in Mannheimer Hof, een nieuw hotel".

In Ludwigshafen zou eerst een twee uur durende receptie worden gehouden. Nauwelijks was men echter in de concertzaal van het BASF Feierabendhaus of de burgemeester van Ludwigshafen vroeg het woord. Aan zijn toespraak ter ere van

50 Jaar BASF Magneetband



BASF jubileert! Nu 50 jaar geleden werd bij BASF de basis gelegd voor de huidige bandregistratie. Het is aardig om te zien wat er in die 50 jaar is gebeurd. John van der Sluis bezocht de fabriek in Ludwigshafen. Hij had er een gesprek met de ontwikkelingsmensen en bekeek het fabricage proces.

Sir Thomas scheen geen eind te komen, waardoor diens humeur er niet beter op werd. Pas toen de receptie uiteindelijk begon, maakte zijn ontstemming snel plaats voor zijn interesse voor de uitstekende akoestiek van de zaal.

Men vertelde hem ook, dat dit concert voor de eerste keer zou worden opgenomen met behulp van een nieuwe opname-techniek, op een "film". Sir Thomas, die uitermate geïnteresseerd was in alle technische vernieuwingen, maakte de afspraak dat het resultaat van dit experiment hem direct na afloop zou worden gedemonstreerd.

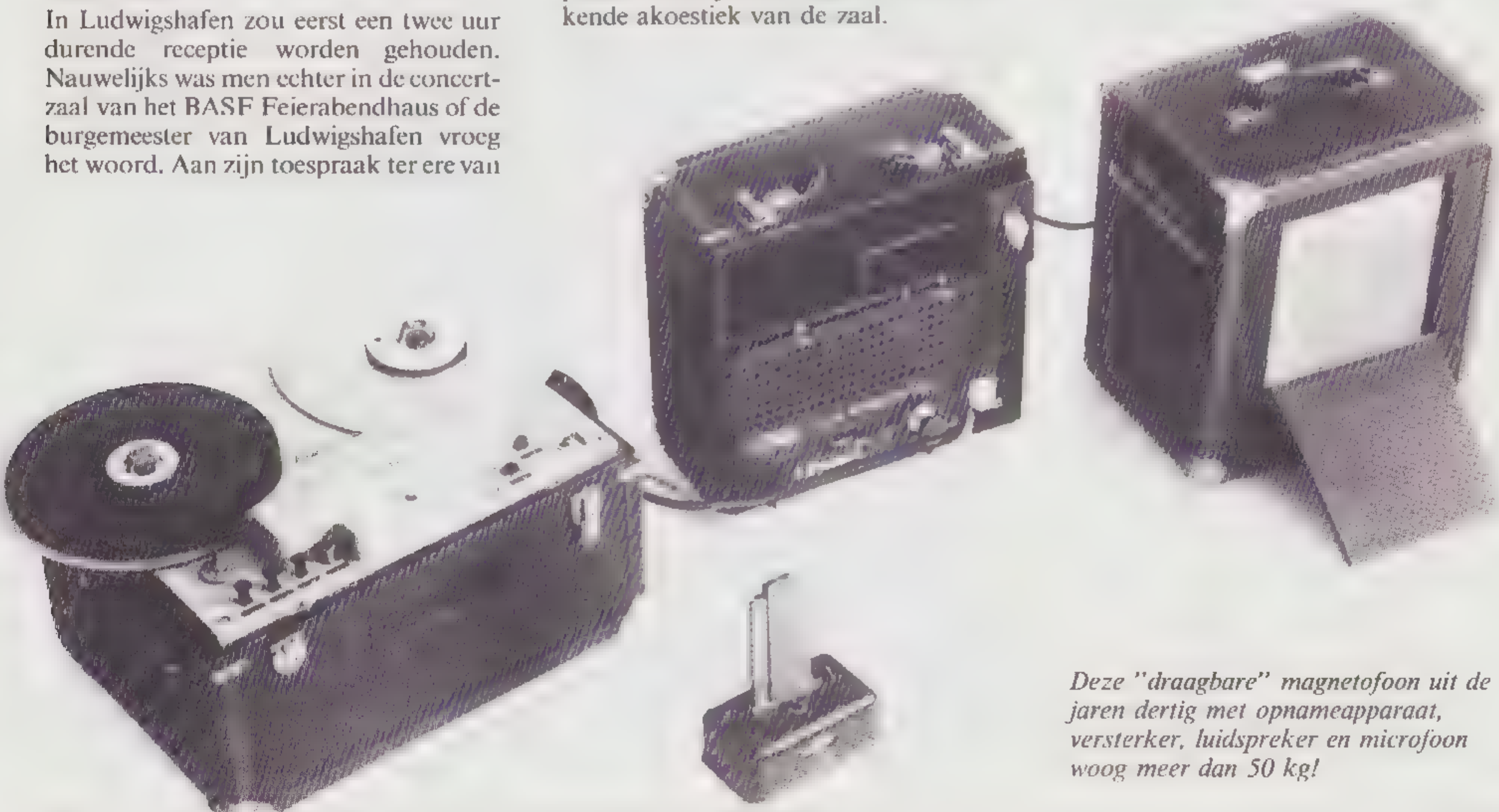
Het concert trok bijzonder veel belangstelling van de bevolking van Mannheim en verliep grandioos. Nog tijdens het wegsterven van het geweldige applaus nam een technicus Sir Thomas mee naar de testruimte waar hij spoedig verdiept raakte in het beluisteren van zijn eigen muziek, alsof er niets anders op de wereld bestond.

BASF had die avond een groot aantal gasten uitgenodigd voor een banket ter ere van Sir Thomas. Het werd echter later en later, en nog steeds was hij in het laboratorium. De directie sprak bezorgd de secretaresse aan: "Zeshonderd mensen wachten op Sir Thomas, juffrouw Geissmann".

Ze wachtten tevergeefs, want Sir Thomas stapte in zijn auto en reed terug naar het hotel. Hij had iets beleefd, dat geen mens ooit eerder had meegemaakt: de eerste geluidsbandopname ter wereld van een concert! Overigens, deze zelfde geluidsband bestaat nog steeds en kan nog steeds worden beluisterd...

De band met de Onbepaalde Mogelijkheden

Tegenwoordig is de smalle bruine band, de magneetband, bijna "bijzaak" geworden. Hij wordt overschaduwed door de enorme vloed van audio- en videoprodukten, door HiFi, stereo en PCM, door matzilverkleurige bedieningsknoppen en getinte beeldschermen, door verchroom-



Deze "draagbare" magnetofoon uit de jaren dertig met opnameapparaat, versterker, luidspreker en microfoon woog meer dan 50 kg!

de lijsten en notehouten finer. Wat zou er echter overblijven van deze pracht en praal als de bescheiden, smalle magneetband niet bestond?

Het grote scala radio- en tv-programma's zou onbestaanbaar zijn: geen "doelpunt van de maand", geen directe herhaling van actuele gebeurtenissen, de produktie van hoogwaardige hifi-platen zou veel moeilijker zijn, geen muziek meer van de gemakkelijke cassette recorder tijdens een autorit, we zouden onze eigen opname met handige recorders kunnen vergeten, om kort te gaan - we zouden zo het een en ander moeten missen. Ja, de wereld zou er nog steeds uitzien als jaren terug, een beetje achtergebleven, als de magneetband niet was uitgevonden.

De radiostations waren de eersten die dit nieuwe medium toepasten. Zij begrepen snel de mogelijkheden die ze hiermee verkregen: gemakkelijker geluidsmontage, langere opslagtijden in vergelijking met de tot dan toe gebruikte in was gesneden platen, enzovoorts. Alleen de geluidskwaliteit van de magneetband liet nog wel iets te wensen over. De geluidsfrequentie van 50 tot 5000 Hz kwam weliswaar overeen met de norm van de toenmalige middengolfzenders, maar was nauwelijks beter dan een middelmatige grammofoonplaat.

In 1941 veranderde dit fundamenteel: een toevalligheid tijdens technische proeven van de toenmalige Reichsrundfunkgesellschaft in Berlijn leidde tot de ontwikkeling van de hoogfrequente voormagnetisering. Tot dat moment werden alle oude bandopnamen door middel van een gelijkstroom volledig "afgedekt". Nu kon men de band geheel demagnetiseren met een hoogfrequente stroom. Daarmee werd de onvermijdelijke ruis bijna geheel onderdrukt. Opeens kon het gehele, natuurlijke geluidsspectrum van spraak en muziek met behulp van magneetband worden beheerst. Een beslissende stap voorwaarts, die het magnetisch geluidsproces in vele opzichten ruimschoots aan de top bracht van alle geluidsofopname methoden.

1 De bandfabriek

2 Ontwikkelingslaboratorium voor magneetpigment. BASF vervaardigt zelf de drie grondstoffen, magneetpigment, lak en oplosmiddel. De samenstelling wordt voortdurend verbeterd om de eigenschappen van magneetband te optimaliseren.

3 Eindcontrole van compact cassettes. Cassettes worden in twee richtingen getest op gelijkloop, mechanische constructie en azimuth.

4 De automatische fabricage van cassettes.

5 Proefstation voor computerbanden.

6 Het binnenwerk van een door BASF vervaardigd floppy-systeem.





Vreemd genoeg hadden de anders zo alert reagerende Amerikanen geen notie van deze ontwikkeling. Pas in 1945 raakten ze bekend met de Duitse magneetband en bouwden daarop dan ook direct een eigen grote magneetbandindustrie op. Na 1948 zorgde de magneetband voor een geheel nieuw toepassingsgebied: kleinere bandrecorders vonden snel hun weg naar de velen die geïnteresseerd waren in een bandrecorder voor thuis. Een nieuwe hobby was geboren, men kon geluids-amateur worden.

Ach, hoe bescheiden was men in die dagen. Men vermaakte zich met dit technische speelgoed en de mogelijkheden om zelf akoestisch te experimenteren. Wat maakte het uit, dat er slechts één type band was met een speelduur van nog geen half uur? Wat maakte het uit, dat de band nog relatief dik was, bijna zo dik als een mensenhaar? Vandaag de dag ziet dat er duidelijk anders uit.

Low noise, high output, stereo zijn woorden uit het vocabulaire van de moderne geluidsamateur.

Het principe van de magneetband is sinds het begin echter niet veranderd. Nog steeds bestaat deze uit een kunststof band, die is voorzien van een magnetiseerbare laag. Wat wel veranderde zijn de prestaties. Nieuwe recepten, verbetering van de oxiden, folies met nog betere eigenschappen, veranderingen in het fabricageproces enzovoorts, verbeterden de kwaliteit. Parallel daarmee ontwikkelde men nieuwe toepassingen, bijvoorbeeld in de richting van gegevensverwerking, beeldregistratie e.d.

De magneetband vormt tegenwoordig een deel van ons leven, direct of indirect. Direct voor de eigen band- of cassette-recorder, wat indirecter via het tv-scherm of de luidspreker van de radio en indirect via de computer. Een toepassing waarvan we niet altijd iets merken, bijvoorbeeld voor de berekening van belastingen door het Ministerie van Financiën.

De fabricage

Moderne band productie vergt optimale omstandigheden. Zo goed als de gehele productie is geautomatiseerd, waardoor de toleranties veel nauwer gekozen kunnen worden dan vroeger.

Het aanbrengen van de emulsie gebeurt in een volkomen gesloten machine. Het proces lijkt erg op het drukproces van bijvoorbeeld de krant. De emulsie wordt gemengd met een bindmiddel en automatisch toegevoerd aan de drukrollen. De vloeistof in het bindmiddel is vluchtig en verdampt in de volgende fase. De damp wordt opgevangen en via een recycling systeem opnieuw gebruikt. Aan het eind van dit gehele proces komt de band uit de machine op rollen van 0,5 tot 2 meter breed al naar gelang de bandsoort. In de volgende fase wordt de band over de gehele breedte gecontroleerd op magnetische eigenschappen. Over de gehele breedte zijn opname en weergave koppen

aangebracht, die door een computer gestuurd worden. Een lager systeem "kijkt" vervolgens of er oneffenheden of "gaten" in de band zitten.

De band van de rol wordt in smalle banen gesneden en op grote rollen gewikkeld. In een aparte produktielijn worden computerbanden gemaakt en gecontroleerd. Die controle gebeurt met echte programma's, die opgenomen en geëxecuteerd worden.

Vanaf de produktie rollen worden geheel automatisch de cassettes gevuld. Aan het eind van die lijn worden slechts proefsgewijs de cassettes gemeten.

Naast banden en cassettes maakt men ook "Winchester" schijven en "Floppy Discs" voor digitale toepassingen. Tot mijn verbazing zag ik, dat zelfs complete Floppy Disc drives vervaardigd worden. Die "drives" worden verkocht aan fabrikanten van mini en microsystemen (home computers), die er dan hun eigen merknaam op zetten.

Voor een maxima C-90 is 6 gram chroomdioxide nodig.

De jongste ontwikkelingen

Naast "LH extra" komt er een nieuwe band, die in augustus geïntroduceerd wordt. Het is een ijzeroxide band, die onder IEC klasse I valt. Het dynamische bereik wordt omstreeks 2 dB beter over het hele frequentiegebied. De ruisafstand wordt dus ook groter dan bij "LH extra". Dergelijke verbeteringen komen voort uit betere emulsies.

We merken op, dat LH-band soms "muzikaler" klinkt dan op chroom-band en dat zo'n effect NIET aan de bandsoort kan liggen. We moeten dergelijke verschillen zoeken in de correctie. Bij "normaal" band wordt bij de opname een correctie toegepast van 120 uSec. en



Akoestische jaartallen

1877 Op 18 juli schrijft Thomas Alva Edison in zijn laboratorium aantekeningen: "Experimenteerde net met een membraam... zonder twijfel zal ik in staat zijn de menselijke stem vast te leggen en... weer te geven."

Op 12 augustus spreekt Edison de woorden "Mary had a little lamb..." in de hoorn van een door hem geconstrueerde "spreekmachine". Membraam en snijbeitel brengen de geluidstrillingen over op tinfoel, bij het aftasten van de groef, die op deze manier is gesneden, komen de woorden verstaanbaar terug uit de hoorn. De uitvinding van de "fonograaf" is een feit.

Op 24 december vraagt Edison octrooi aan voor zijn uitvinding. Hij krijgt hiervoor het US-octrooi nummer 200 521.

1888 Op 8 september publiceert de Amerikaan Oberlin Smith in het tijdschrift "The Electrical World" een artikel, waarin hij naast voorstellen ter verbetering van de Edison fonograaf voor de eerste keer melding maakt van het principe van de magnetische geluidsregistratie.

1898 De Deense fysicus Valdemar Poulsen introduceert in Kopenhagen zijn "telegraaf", het eerste apparaat waarmee de magnetische geluidsregistratie praktisch wordt gerealiseerd. Hij gebruikte een straaldraad als geluidsdrager.

1900 De Poulsen telegraaf wordt een kleine sensatie op de wereldtentoonstelling in Parijs. Zelfs keizer Franz Joseph I verwaardigt zich enkele woorden "op de draad" te spreken.

1928 In het voorjaar demonstreert de Dresdener ingenieur Frits Pfeumer een door hem geconstrueerd magnetisch geluidsapparaat aan Berlijnse journalisten. In plaats van een draad of stalen band gebruikt hij een papieren band, waarop staalstof is geplakt.

1930 Pfeumer krijgt voor zijn procédé het Duits Reichs-Patent nummer 500 900.

1932 AEG neemt het idee van Pfeumer over. Er komt een samenwerking met BASF tot stand. AEG zal de apparatuur ontwikkelen, BASF de daarvoor benodigde geluidsdragers.

BASF stelt voor kunststofolie te gebruiken voor het drager materiaal in plaats van papier.

1934 BASF levert de eerste 50.000 meter "magnetofonband" aan AEG.

1935 AEG presenteert de eerste "magnetofon" op de radiotentoonstelling in Berlijn.

1936 Het Reichsgericht (nationale gerechtshof) verklaart het Pfeumer octrooi nietig, omdat het in vergelijking met het telegraaf octrooi van Valdemar Poulsen niet octrooieerbaar is.

Op 19 november wordt in Ludwigshafen voor de eerste keer een concert op geluidsband geregis-

treerd (de London Philharmonic Orchestra onder leiding van Sir Thomas Beecham)

1940 Dr. H.J. Braunmühl en Dipl.-Ing.-W. Weber ontwikkelen bij de Reichs-rundfunk-Gesellschaft het hoogfrequente voormagnetiseringsproces, waarmee de weergavekwaliteit van de geluidsband in belangrijke mate wordt verbeterd.

1950 De eerste bandrecorders voor huiselijk gebruik verschijnen op de markt. BASF presenteert op de radiotentoonstelling van Düsseldorf voor de eerste keer een geluidsband van het type LGH, speciaal voor consumentenbandrecorders.

1953 BASF levert de eerste langspeelband ter wereld en biedt daarmee 50 procent meer speelduur op een spoel met dezelfde grootte als voorheen.

1963 Philips ontwikkelt de compact-cassette. BASF levert daarvoor de eerste referentie-band.

1971 BASF introduceert op de radiotentoonstelling in Berlijn de eerste chroomdioxide compactcassette ter wereld, de C 120 met een speelduur van twee uur.

1982 BASF introduceert op de "hifi-video '82" in Düsseldorf de eerste zuiver ijzer compactcassette ter wereld met een speelduur van twee uur.

1984 De geluidsband - het begin van alle magneetbanden voor beelden signaalregistratie, voor computers, de industrie, de medische techniek, de ruimtevaart enzovoorts - bestaat 50 jaar.

bij "chrom" van 70 uSec. In het laatste geval, dus bij "Chroom" is de correctie curve veel steiler dan in de stand "Normaal". Door de steilere filtering zal er zeker ook iets met het faseverloop gebeuren. Verder wordt in veel decks een gedempt spoeltje gebruikt voor die correctie. Dat spoeltje kan een uitslingering geven bij percussie signalen. De daarop volgende discussie leidde tot de conclusie dat het wellicht zinnig is om eens te experimenteren met Chroomband in de stand Normaal. De bias moet dan wél aangepast worden, wat op sommige decks kan. Dergelijke problemen spelen bij spoelen recorders veel minder een rol. Ik bedacht dat de huidige cassette in kwalitatief opzicht vaak beter is dan het apparaat waarop afgespeeld wordt.

Men beaamt dat, en stelde, dat uit verbeteringen aan het deck meer kwaliteitswinst te halen valt dan uit bandverbeteringen. Alleen heel dure decks halen alles uit de cassette wat er in zit.

Toekomst

Voor alle bandsoorten zijn nog verbeteringen mogelijk. Zowel in de band als in de mechanische nauwkeurigheid van de cassette. De "MAXIMA"band heeft op het moment de beste bandgeleiding. Bij de andere cassettes wordt die precisie ook steeds beter en daarmee wordt de Azimuth-fout kleiner. De band (of de emulsie) kan met zeker 10dB verbeterd worden in de toekomst. Voor Normaal cassettes zijn waarden van 65 à 70 dB denkbaar en voor Chroomband omstreeks 75 dB (met DIN-A gemeten). De verwachting bij BASF is dat de gewone cassette nog een grote toekomst heeft. Het zal nog veel meer gemeengoed worden dan het nu al is. Daarnaast zullen tegen 1990 ook digitale systemen ingevoerd worden. BASF heeft al veel ervaring op digitaal gebied. Ze maken bijv. ook floppy systemen en banden voor computer systemen. Als de digitale

cassette komt, al verwacht men dat dat nog even duurt, zal BASF de band klaar hebben voor die toepassing. De cassette heeft nog een grote toekomst, zowel analoog als digitaal.

De video recorder als audio apparaat, zowel PCM als VHS-HiFi, ziet men slechts als een tijdelijke zaak. De digitale cassette is hét medium voor de toekomstige audio gebruiker.

Literatuur

De heer F. Engel van BASF heeft voor de gebruiker een handzaam boekje geschreven: Compact Cassette, Handbuch für die Praxis.

Uitgave: Laterna Magica München.

U kunt het boekje in Nederland bestellen door een giro-overschrijving van f25,95 op postrekening 84 67 85 t.n.v. BASF Nederland bv, onder vermelding van "Afd. M/AV, Handbuch Compact Cassette".

LUIDSPREKERS VAN VERSCHILLENDE PLUIMAGE

door Peter van Willenswaard

Buiten het tijdschema van ons testprogramma voor de verschillende prijsklassen lopen we wel eens tegen produkten op, die we liever apart bekijken. Daar komt dan weliswaar geen luisterpanel aan te pas, maar ter compensatie gebeurt het luisteren wel door verschillende mensen in meer dan één omgeving. Dus in verschillende kamers en met verschillende installaties. We besteden nu aandacht aan drie bijzondere luidsprekers.



TRIAD

We stipten dit triootje vorige maand al even aan, maar nu bezien we het wat grondiger. Zoals elke luidspreker is ook dit een kompromisprodukt. De tegenstrijdige eisen achter dit produkt waren:

1. Je mag het niet zien
2. Het moet nauwelijks plaats innemen
3. Er moet veel bas uit komen
4. Het laatste óók in een kleine kamer
5. Het moet aan redelijke HiFi-eisen voldoen

Triad koos voor een bijzondere uitweg. Ze maakten een centrale baskast met 2 satellieten. We kunnen beter spreken van een baskastje, want groter dan een schoenendoos is hij niet. De satellietjes moet je met een vergrootglas zoeken nadat je ze eenmaal ergens hebt neergezet. (ze meten 13 x 14 x 22 cm).

Op de baskast zit een schakelaar met 3 standen en in de kast is een speciale basversterker gemonteerd. Wij hebben uitsluitend de laagste (zachtste) stand gebruikt, want zelfs de middelste stand vonden we al teveel van het goede.

De satellietjes zijn twee-wegjes, die, via aansluitingen op de baskast, direkt in verbinding staan met de luidspreker kabels.

Ons ontbreken gegevens over de versterker vriendelijkheid van dit setje, maar we

vermoeden dat het best meevalt. De belastbaarheid wordt gespecificeerd met 250 Watt piek. Het bleek inderdaad flink hard te kunnen, maar voor feestjes en partijen moet toch aan iets fundamenteelers gedacht worden.

Hoe klinkt het nu? Best leuk, dat moet gezegd worden. We vinden het echter geen "High End". Het is tamelijk dynamisch, al kan een saxofoon soms verstopt klinken. De detaillering is behoorlijk goed. De ruimtelijke weergave is nogal "forward" en niet erg diep. Vreemd is dat, ondanks de kleine afmetingen van de satellieten, het geluid niet goed los komt van de speakers. De stereo weergave en de ruimte zijn redelijk, al krijg je soms het gevoel dat het als los zand aan elkaar hangt (meer een collage dan een foto).

Over het hoog waren we het onderling niet helemaal eens. De een vond de tweeter piekerig, de ander vond hem "schoon" en nummer drie hoorde een lichte vervorming. In het lage midden komt deze set "body" tekort. Dat valt vooral op bijstemmen en piano.

De bas tenslotte was overdadig en verre van strak. Maar hij was wel diep, zeer diep zelfs voor zo'n schoenendoos. Vooral in een kleine kamer zal een andere luidspreker deze set op dat punt niet gauw pakken. Desondanks hadden we

met de weergave van orgelpedaal erg veel moeite. Ook een akoestische bas (bij jazz) klinkt matig, terwijl een elektrische bas (basgitaar bij popmuziek) wél aardig klonk. In het laatste geval stap je gemakkelijker over de beperkingen heen en kun je van het spectaculaire genieten. "Punch" heeft het wel!

Zet overigens de baskast NOOIT in een hoek en OOK NIET direkt op de vloer. Leg er een stukje schuimrubber van 10 cm dik onder. Die voorzorg heeft deze baskast echt wel nodig.

We hadden overigens nóg een probleempje. De basversterker, of beter de transformator, zorgde voor een lichte mechanische brom. Er werd ons verzekerd dat dat exemplarisch was.

De importeur meldde ons ook dat de Amerikaanse fabrikant een "lenig" oor heeft en ontvankelijk is voor commentaar. Hij zal nog eens naar de schakelaar op de baskast kijken en het gedrag in het hoog wellicht iets veranderen.

De prijs voor de set is f 1.895,-

Importeur:
B.S.A.
Wil Andriessenstraat 2
5224 JE Den Bosch
tel. 073-212094



MINI MONITOR

Zoals de naam al zegt is dit een weergever van klein formaat: 17 x 19 x 30,5 cm. Hij is afgeleid van de roemruchte LS 3-5 A, maar dat wil nog niet zeggen dat er concessies gedaan zijn om hem goedkoop te houden.

De kast is van een speciale Finse houtsoort vervaardigd. Dat werd gekozen om zijn speciale klankkarakter. De speaker units (B-110 en T-27 van KEF) zijn gelijk aan die in de LS 3-5 A, maar het filter is iets gewijzigd. Het is een zgn. "akoestisch butterworth" filter. Dat wil zeggen dat de eigenschappen van de units mee betrokken zijn in de filterberekening. De bedoeling is dan dat het beoogde wisselfilter gedrag (Butterworth in dit geval) niet in het elektrische filter, maar in de akoestische output wordt bereikt. Op zich lijkt dat een goed idee, echter het nadeel is dat zo iets alleen met een nogal complex filter kan.

De Mini Monitor is een bouwkit. De kast

wordt kant en klaar geleverd samen met de luidspreker units en het voorgemonteerde filter. U hoeft alleen de eindmontage nog maar te doen. Er wordt ook een frontje meegeleverd dat U, behoudens de vernielzucht van honden, katten en andere huisgenoten er beter af kunt laten. Wat ons bij het beluisteren het eerste opviel was de fraaie bas, die er met deze kleine doosjes te halen is. De laagste 1½ oktaaf zullen er niet zijn, maar wat er wél uit komt is echt verbazingwekkend! Dat kan iets met de degelijke kastkonstruktie te maken hebben. De definitie van de bas is redelijk. Het hoog is wat terug houdend, zodat de klankbalans wat naar het donkere neigt. In het geluidsbeeld is veel detail te horen en ook de ruimtelijke afbeelding is zeker niet slecht. Het geluidsbeeld is vrij stabiel. De luidspreker maakt een rustige, dus niet vermoeiende, indruk. Hij geeft wat kleuring aan een piano, maar stemmen, blaaswerk of een xylofoon vindt hij prachtig. Geheel volgens de engelse traditie is de dynamiek

niet erg groot. Voor de aardigheid hebben we er even een Mission 70 naast gehouden. In losheid zijn ze vergelijkbaar, in dynamiek is de 70 de sterkere, maar in de basweergave slaat de Mini de andere met stukken. Ook kleurt de Mini minder en is zijn stereobeeld beter. De Mission 70 geeft o.i. prima waar voor zijn geld en dat vinden we duidelijk ook van de twee maal zo dure Mini-Monitor. Onze impedantiemetingen (zie ook de luidspreker test in dit nummer) wijzen op een versterker-vriendelijk belastingsgedrag. De belastbaarheid is 30 Watt continu, maar extreme geluidsdrukken mag U van dit mooie doosje niet verwachten.

De prijs per stel is f 870,-

Importeur:
Fust Elektronika
Oudegracht 159
1811 CD Alkmaar
tel. 072-151847

EUTERPE EG-5

Het jonge bedrijf Euterpe in Arnhem verblijdde ons enige tijd geleden met een middenklasse luidspreker van een bijzondere vorm. Het is een pyramide-vorm van 65 cm hoog. Het aardige van zo'n vorm is dat zowel de brede basunit, als de kleinere middentoner en de tweeter vrij dicht bij de randen van de voorzijde zitten. Dat is gunstig voor het stralingsdiagram en dus ook voor het stereo beeld. Bovendien worden, door de tapse vorm, paneelresonanties vrijwel onmogelijk.

Aan de achterzijde is een opening aangebracht. We hebben hier te maken met een basreflex systeem.

Het filter is eenvoudig gehouden. De hellingen zijn 6 en 12 dB per octaaf. De tweeter is een "hard dome" van Isophon. Het middengebied wordt verzorgd door een kleine konus unit, die wordt beschermd door een metalen rooster. De baseenheid is afgeschermd met een rond "deksel" van luidsprekerdoek. Er is dus geen doek tussen de hoog- en middenweergevers en de luisteraar. De luidspreker ziet er goed uit en is perfect afgewerkt.

Als versterkerbelasting is de EG-5 niet bijzonder lastig, op zijn laagste punt komt hij, met onze impulsmeting, iets beneden 4 ohm. Een stroomreserve van 3 x t.o.v. 8 ohm lijkt ons raadzaam. Er kunnen versterkers tot 100 Watt worden gebruikt.

De fabrikant adviseert de luidspreker op een verhoging van 10 cm boven de vloer te plaatsen. Wij zijn echter eigenwijs en hebben daar 25 cm van gemaakt bij onze luistercessies.

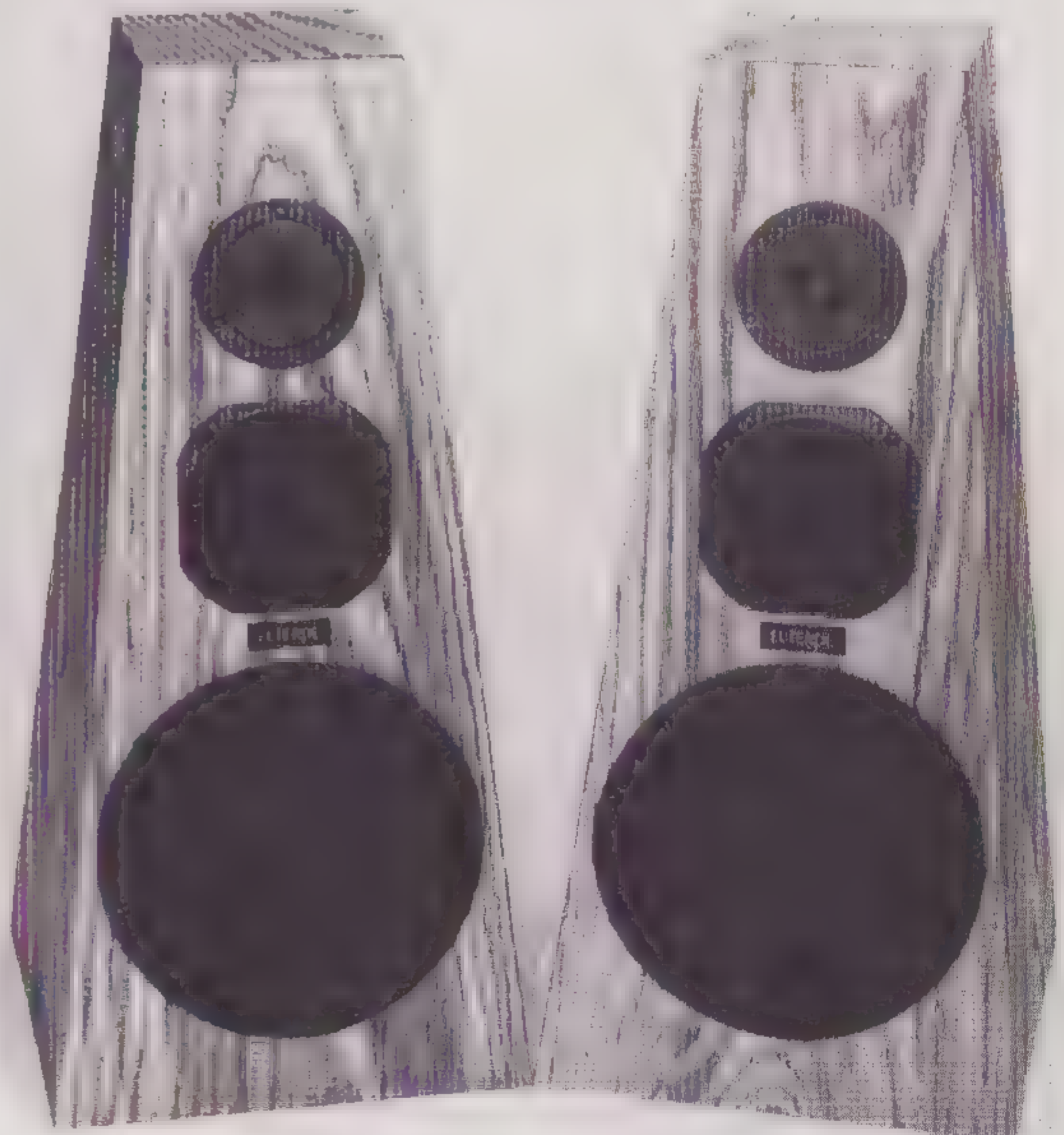
Het geluid van de tweeter van deze Euterpe vonden we wat aan de felle kant. Dat is inmiddels in de produktie gewijzigd. (We hadden een prototype ter beschikking). Het definitieve exemplaar klonk op dat punt (de tweeter) wat beter, maar wat ons betreft had er nog wel 1 dB afgekund. De tweeter "pikt" niet. Het geluid komt goed los van de luidspreker

en dat zal te maken hebben met de pyramide vorm. De ruimtetekening in het geluidsbeeld is goed. Het loskomen van de echo kan beter, en dat geldt ook voor de transparantie. Gezien de prijsklasse is het echter heel netjes. De bas is ruim voorhanden, hij is alleen niet zo strak. De dynamiek is prima. Gezien onze bevindingen zouden we hem in de luidsprekers tot f 1.000,- klasse (van de 14

uit A&T 84/3) in het groepje 3 t/m 6 inschatten. Om die reden is de prijs/kwaliteitsverhouding goed te noemen.

Prijs per stel f 1.595,-
idem incl stands f 1.700,-

Fabrikant:
Euterpe
085-513489



DE AANTREKKINGSKRACHT VAN DE ANALOGE PLAAT

door Henk Schenk

Er zijn nog steeds serieuze mogelijkheden aanwezig bij de weergaveverbetering van de analoge plaat. Op dit gebied worden op het ogenblik goede vorderingen gemaakt, waarmee de plaatweergave op een steeds hoger plan belandt. De introductie van de digitale media lijkt hiertoe mede een stimulans te zijn.

Het aantrekken van de plaat m.b.v. een vacuüm mat is daarbij een stap in de goede richting. In ieder geval is het een manier om van je "kromme plaat" effecten af te helpen.



Audio Technica AT 666 f 595,- (adviesprijs)
Importeur Penhold te Amsterdam.

Kennismaking

Een jaar of twee geleden heb ik bij een goede kennis mijn eerste ervaringen opgedaan met het vastzuigen van platen op het draaitafel plateau. De kennis was (en is) nl. in het bezit van een Luxman PD 555 draaitafel, waarin deze mogelijkheid is geïntegreerd. Deze prestigieuze draaitafel wordt geleverd met een losse vacuümpomp die moet worden aangesloten op de draaitafel, en is hiermee de eerste met een dergelijk systeem. De resultaten die worden verkregen zijn fenomenaal goed, hetgeen ook is te danken aan de perfecte opbouw en uitrusting van dit apparaat.

Het vacuüm systeem

Het systeem is gebaseerd op het volgende principe: door onder de plaat een vacuüm te creëren wordt de plaat door de atmosferische druk tegen het plateau aangepast. Hierdoor zullen hobbels worden gecompenseerd en resonerende luchtholtes tussen de plaat en het plateau worden vermeden. Bij de Luxman draaitafel is dit gerealiseerd door twee zachtrubber afdicht-ringen aan te brengen. Deze ringen sluiten tegen de plaat aan, juist rond het label en aan de uiterste rand. Hiermee wordt het gedeelte tussen plaatrand en plaatlabel onder de plaat hermetisch gesloten t.o.v. de buitenlucht. De al genoemde externe pomp had tot doel de lucht, aanwezig in het hermetisch afgesloten deel tussen plaat en plateau, af te voeren via een kanaal in het plateau. Hierdoor wordt het vacuüm onder de plaat gerealiseerd en wordt de plaat prachtig vlak getrokken. De plaat wordt een hechte eenheid met het plateau, zodat ongewenste plaatresonanties kunnen worden voorkomen. Dit is zeker het geval bij de Luxman waar het massieve, 8,5 kilo zware plateau een doodstille ondergrond vormt voor de plaat.

Alternatieven

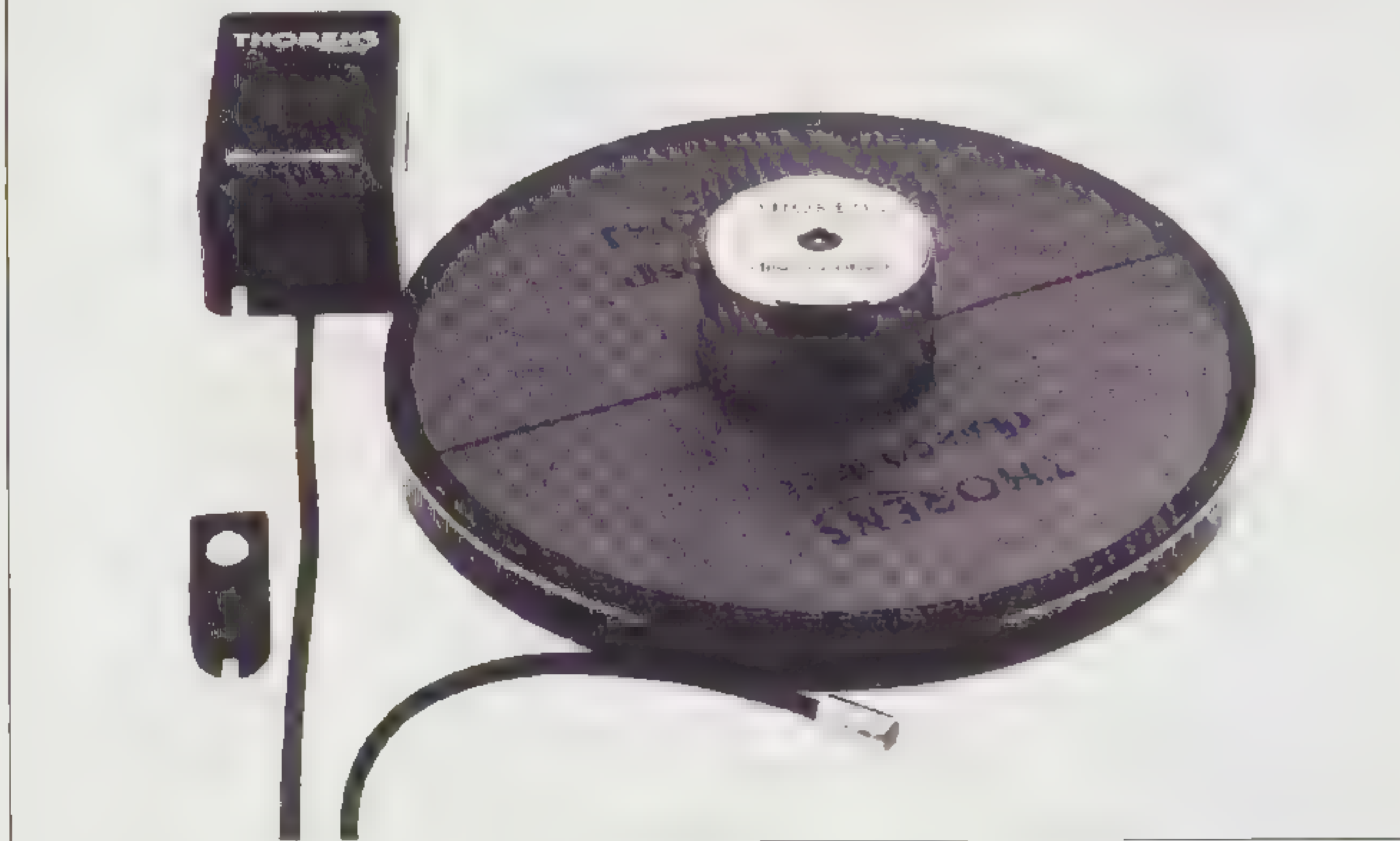
Naast een aantal goedkopere Luxman draaitafels, ook uitgerust met een vacuüm systeem in een gewijzigde uitvoering, zijn nu een aantal draaitafelmatten in de handel verkrijgbaar, waarmee een vacuüm kan worden verkregen op de meeste, bestaande draaitafels. Met name in Duitsland heeft men deze draad opgenomen en zijn een aantal varianten op de markt gebracht. De Duitse matten zijn als volgt opgebouwd: De mat bestaat uit rubber met alleen aan de buitenrand een afdichting. Aan de onderzijde bevindt zich een hechtlaag waarmee de mat stevig aan het draaiplateau kan worden vastgeplakt. Hierop wordt de plaat gelegd en op de plaat moet een lucht-reservoir worden geplaatst (de "puck"). Deze puck sluit hermetisch op het label zodat wederom een gesloten kring is ontstaan. Door aan de bovenzijde van de puck de lucht af te zuigen wordt tussen de plaat en de draaitafelspindel de lucht onder de plaat weggezogen. Fabrikanten die met dit principe werken zijn Polypush, Phonogen en Thorens. Bij de Phonogen en de Thorens zijn (aquarium) pompjes meegeleverd, terwijl bij de Polypush de puck als een blaasbalg is uitgevoerd.

Uit Japan heb ik tot nu toe slechts één vacuümmat gezien, de AT 666 van Audio Technica. Deze mat is iets anders van opzet. De AT mat is een zware aluminium schijf met twee afdichtingen. Aan de buitenrand van de schijf kan op een ventiel het meegeleverde pompje worden aangesloten waarmee de lucht wordt afgezogen. De zware schijf geeft ook een aanzienlijke massa vergroting van het draaiplateau en is uiterst vlak gedraaid. Met deze mat is een goed alternatief t.o.v. de Luxman uitvoering verkregen.

Voor- en nadelen

Na enige ervaring te hebben opgedaan met de Phonogen mat heb ik recentelijk de Thorens en Audio Technica versies thuis kunnen beproeven. Beide zijn redelijk snel te installeren en na enige oefening gemakkelijk in het gebruik. De Thorens versie is goed te gebruiken met afgeveerd subchassis, als men voorzichtig is met het plaatsen van de puck en het verwijderen van de plaat. De Audio Technica is zo zwaar (1,6 kg) dat de afstelling van vering hernieuwd moet plaats vinden en misschien dienen de veren door zwaardere exemplaren te worden vervangen. Bij draaitafels met één vast chassis speelt dit geen rol. Bij alle rubber vacuüm matten die ik tot nu toe heb gezien ligt de plaat niet perfect vlak omdat het rubber (of de plaklaag) niet overal even dik is. Het resultaat hiervan is dat bij elke plaat een hobbel wordt waargenomen. Dit effect is slechts gering maar doet iets afbreuk aan de doelstelling van het vacuümsysteem. De Audio Technica daarentegen zorgt ervoor, dat alle platen, behalve de meest belabberd geperste, voor het oog perfect vlak komen te liggen. Dit is gehoormatig terug te vinden in een uiterst stabiel beeld en een zeer strakke weergave. Hierin is de AT nog ietsje beter dan de Thorens. Een andere factor is de eigenschap van verschillende matten om het vacuüm onder de plaat voor minstens de tijdsduur van één plaatkant te kunnen handhaven. De uitvoeringen met de puck op het label zijn te afhankelijk van dit label om een goede afsluiting te verkrijgen. Bij de Thorens wilde bij papieren labels na ca. 15 minuten het vacuüm wel eens verdwenen zijn. Bij mooie gladde labels was echter ruim een uur vacuüm aanwezig. Thorens levert op aanvraag doorzichtige

Thorens Disc-Contact f 298,- (advies-
prijs)
Importeur Audiotrade in Mijdrecht



plakkers die over het label kunnen worden aangebracht, waarop de puck perfect aansluit. Zelf had ik goede ervaringen met het bevochtigen van de afdichting op de puck. Audio Technica bezorgt met zijn twee afdichtingen bij vrijwel iedere plaat een vacuüm van minimaal 90 minuten. Hierbij dienen deze beide ringen wel goed schoon te zijn, hetgeen gemakkelijk kan worden gedaan met de meegeleverde schoonmaak roller. Zo'n adhesieve platenreiniger, zoals los verkrijgbaar is van Nagaoka en Pixall, is altijd aan te bevelen om de vacuüm mat schoon te houden. Bij de AT mat is deze reeds bijgeleverd.

Resultaten

Het gebruik van een vacuüm mat geeft een aantal klankmatige voordelen die niet alleen opvallen bij duidelijke zichtbaar hobbelige platen. (hoeveel procent van een platenverzameling is dit echter wel?). Er is ook bij vlakke platen zeker winst te halen. Enerzijds kan dit zijn omdat de platen altijd enige (onzichtbare) oneffenheden bezitten, anderzijds is het de krachtige verbinding van de plaat en het plateau van voordeel om de mechanische trillingen van de plaat onder controle te houden. Deze trillingen opgewekt tijdens het aftasten van de naald in de groef kunnen kleuring en signaalverschuiving in het tijdsdomein introduceren. Het onderdrukken van deze trillingen door de plaat tegen een akoestisch dood plateau aan te zuigen brengt hierin zeker verbetering. Het eerste dat opvalt is een zekere mate van rust en extra gemak in het geluid wanneer een plaat is vastgezogen.

Dit is deels terug te voeren op de toegevoegde precisie in het geluid waardoor individuele geluiden makkelijker te

onderscheiden zijn. Anderzijds is het geluidsbeeld stabiel geworden zodat het bewegen van b.v. een solist veel natuurlijker overkomt. Bij dit laatste is de Audio Technica duidelijk in het voordeel. Ook is de Audio Technica superieur in het basgeluid. Hierin krijgt de weergave een nauwkeurige doortekening en dynamiek dat met andere matten lang niet wordt gehaald. Op het eerste gehoor lijkt het alsof het laag iets minder is geworden. Dit gevoel verdwijnt snel als er impulsen worden weergegeven. Zoals een basdrum aan kracht en controle wint is verbazend en kan wel eens tot schrikreacties leiden. De Thorens mat is hierin ook duidelijk beter dan welke alternatieve mat dan ook in combinatie met enige klemrijrichting. Er is hier echter toch nog iets weeks en wolligs aanwezig dat wegvalt met de Audio Technica.

Conclusie

Het zal duidelijk zijn dat ik het vacuüm systeem uitermate waardeer en een nuttige aanvulling vindt van een goede installatie. Dat is zeker zo gezien het alleszins redelijke bedrag gevraagd voor de Thorens. Als men het uiterste uit de analoge plaat wil halen dan zal de draaitafel (arm)element combinatie belangrijk duurder zijn dan deze matten. De prijs van de Audio Technica is dan niet buiten proporties en ik kan ook die van harte aanbevelen. In het gewicht, de preciese afwerking en de doordachte opzet vindt ik het bedrag zeker terug, maar de geluidswinst is het belangrijkste argument van mijn aanbeveling.

Bij Onkyo zijn we altijd blij met objectieve tests. Want dan zeggen ze dingen over ons, die we zelf in een advertentie niet kunnen schrijven:

**"DE
T-4017 TUNER
VAN ONKYO
BEHOORT
MEETECHNISCH
EN GEHOORMATIG
TOT DE
TOPKLASSE..."**

Hifi Video Test 11/1983



De T-4017 quartz-synthesizer tuner is uitgerust met het unieke Automatic Precision System. Dit kiest automatisch uit een 4-tal instellingen de beste. Verder 16 voorkeuze stations en daarnaast uitgerust met een automatische afstemming via de "up" en "down" toetsen. Maar eens gehoormatig uitproberen, deze geavanceerde tuner met z'n adviesprijs van f 1095,- Prijs van de T-4015 f 745,- Leverbaar in alum. of zwart.

**"GOED GELUID
IS GEEN KWESTIE
VAN GELD
MAAR VAN
ONKYO..."**

Acoustical
Postbus 8, 1243 ZG Kortenhoef
Telefoon 035 - 616 14

ONKYO hi-fi

2 jaar garantie

luidsprekers

BNS

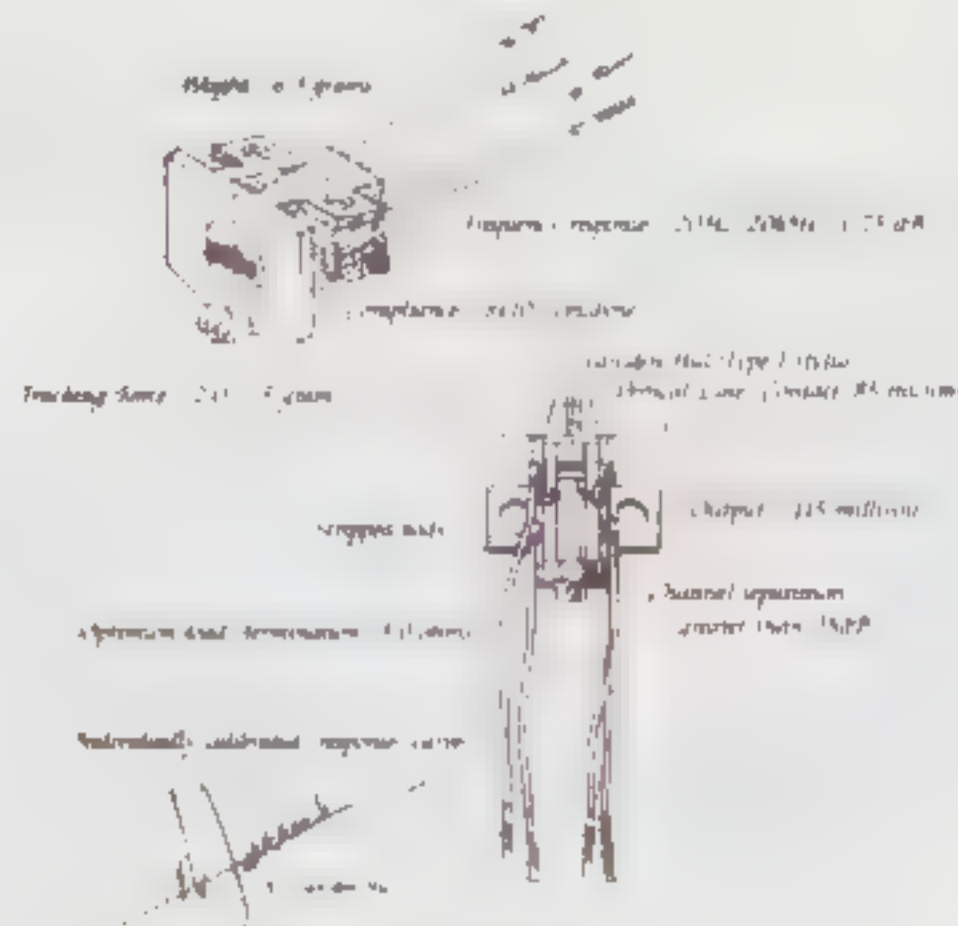
zoals 't werkelijk hoort

Vandenberghe B.V.

Broekhovenseweg 130 5021 LJ Tilburg

Tel. 013 366470 Telex 52786

van den Hul EMT



Muzikaliteit en realistische weergave, zoals wij die van geen ander element hebben gehoord. Wilt U dit ook horen? Maakt U dan een afspraak; wij demonstreren het graag.

multifoon koornmarkt 78
delft 015-123 990

wij voeren oa beveridge, thorens, celestion, btw, systemdeck, revox, zeta, infinity, translator, conrad johnson, harman kardon, atos, boomer, v d hul, quad, goldmund, quadral, denon, mission.

EEN NIEUWE JAS EEN VERNIEUWD GELUID

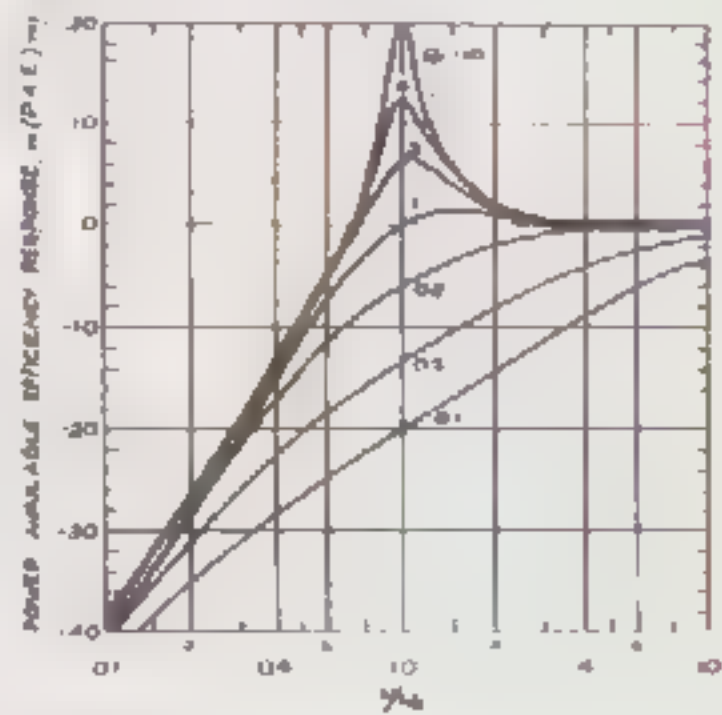


translator



IMPACT
5-II

De IMPACT 3, 4 en 5 ondergaan zowel een uiterlijke als 'innerlijke' verandering.
De hoge-frequentie-eenheden zijn nu ook, net als in de TRANSLATOR REFERENCE, voorzien van met notche-blokkade wat onder andere een significant invloed heeft op de Q-faktor van deze eenheden en als gevolg daarvan ook op het impulsgevoel.
Een tweede verandering werd bereikt door een geschikt verhouding te kiezen tussen hoogte en breedte van het voorpaneel zodat een verbetering werd bereikt in de omhoog- en omlaag-richtingen die ontstaan op de hoeken van de kast (diffusie).
De IMPACT 3-II, 4-II en 5-II hebben natuurlijk nog steeds dezelfde lage Q-faktor, zodat uitslinger effecten niet of nauwelijks kunnen ontstaan. Dat verzekert een strak geluid zonder kleuring.
De TRANSLATOR luidsprekers zijn zoals inmiddels bekend is zowel voor analoge als digitale geluidsbronnen ontworpen.

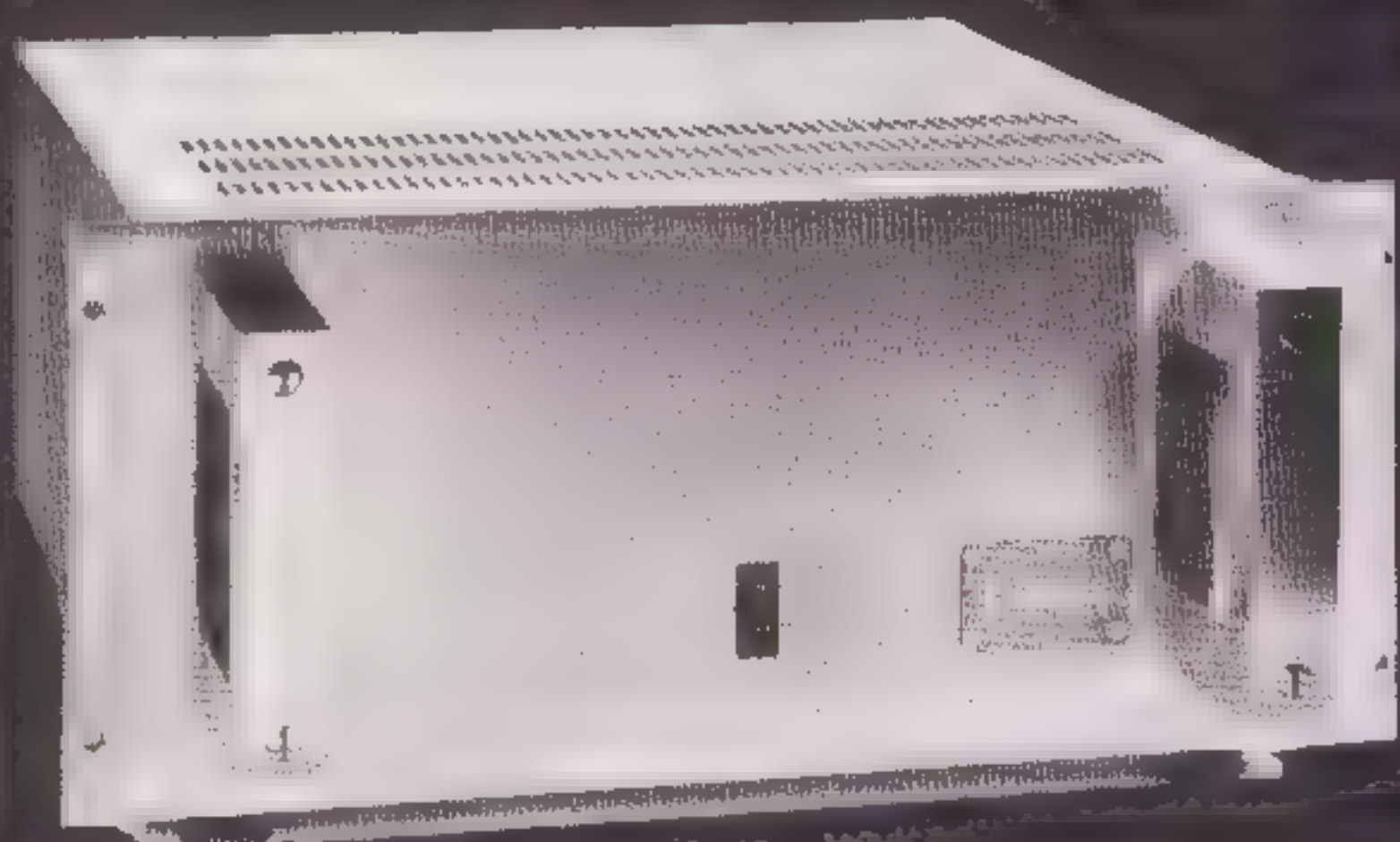


Informatie:
TRANSLATOR NEDERLAND
Oosterlaanweg 37
1223 RA Hilversum
Tel. 035 886422

TRANSLATOR PROGRAMMA		h x b x d
REFERENCE	4-weg syst., Q-faktor 0,5	105x33x35
REFLEXION	4-weg syst., Q-faktor 0,5	83x31x32
IMPACT 5-II	4-weg syst., Q-faktor 0,7	80x30x37,5
IMPACT 4-II	3-weg syst., Q-faktor 0,8	65x30x37,5
IMPACT 3-II	3-weg syst., Q-faktor 0,8	65x30x37,5
IMPACT I	2-weg syst., Q-faktor 0,8	47x25x23
IMPACT B	bassysteem, Q-faktor 0,8	34x80x33

KRELL

de nieuwe referentie



In ons referentiesysteem de Krell 50 Watt Stereo Klasse A versterker in Revue Du Son bekroond met de 'Declibel d'Honneur'; de hoogste eervolle onderscheiding die Hifi-componenten te beurt kan vallen. Voor een demonstratie, waarbij superlatieven te kort schieten, nodigen wij u uit in onze High End Studio.

mijn hifi

Hertogstraat 139, 6511 RZ Nijmegen, tel. (080) 232296

TEST

VERSTERKERS TOT 12.500,-

In deze prijsklasse hebben we zowel geïntegreerde versterkers als losse componenten en voor- en eindversterkers bekeken.

De variëteit in deze prijsklasse is groot. We vinden binnen dit kader de toplijn van fabrikanten die hun grootste omzet in low-end apparatuur hebben, maar ook produkten die de onderkant vormen van high-end fabrikanten.

Het gevolg is dat er totaal verschillende concepten vergeleken worden en dat maakt deze test interessant.

We beschrijven per fabrikant de gebruiksmogelijkheden, de technologie en de mechanisch-elektrische opbouw.

De metingen

We hebben in de eerste plaats een vermogensmeting gedaan.

Zoals eerder uiteengezet heeft het meten van "Watts" op zich niet veel zin. We meten per versterker de uitgangsspanning bij verschillende belastingen. Een luidspreker vormt een variërende belasting, die kan verlopen van 2 tot 8 ohm. Verder kan door de filterkonstruktie faseverschuiving optreden. Dat wil zeggen, dat de uitgangsstroom uit de versterker niet in fase is met de uitgangsspanning. Voor vrijwel elke denkbare versterker vormt dat een probleem. Om die reden is bij hoge frekwenties gemeten met een fasedraaiende belasting. In de tabel vindt u het laagst gevonden bedrag. Na de vermogensmeting zijn alle apparaten uitgestuurd met een combinatie van een blok en sinussignaal van resp. 2,25 kHz en 500 Hz. Dat gekombineerde signaal werd eerst gefilterd met een simpel RC-filter op 40 kHz met een helling van 6 dB per oktaaf. Vervolgens werd het spektrum van de uitgang bekeken. We gebruikten daarvoor de "Vistar" spectrum analyzer van Acoustical. Dat apparaat meet wat dieper dan de meeste anderen én het werkt snel.

We drukken bij het artikel 2 meetresultaten af bij wijze van voorbeeld.

Voor een aantal versterkers leverde dat geen resultaat op.

De luistertest

Voor de test hebben we alle versterkers 48 uur laten opwarmen.

De testapparaten werden vergeleken met onze eigen referentie, bestaande uit de M-25 eindversterker en de voorversterker met buffer-lijn-trap. Bij zo'n test moet een referentie gesteld worden, waarmee regelmatig vergeleken wordt.

Deze referentie is misschien niet de meest ideale. We menen echter, dat op elke combinatie wat aan te merken valt. Een wellicht mooiere referentie zou bijv. een Burmester-Aitos combinatie zijn. Die set heeft echter wat (minimale) problemen in het laag. Onze referentie heeft een relatief hoge ingangsrui. Ook daar valt mee te leven, zolang het minder is dan de ruis in de opname. Als bron werden platen gedraaid op de Micro-Seiki BL-51 met Mission arm en Klipsch MCZ-2 element. We draaiden de percussie plaat van het Duitse blad AUDIO, en een opname van blaasinstrumenten.

Tenslotte werden CD-plaatjes gebruikt van Dire Straits en Julian Bream (klassiek gitaar).

De weergevers waren de twee-weg systemen uit A&T 84/3.

ACCUPHASE E-204 f 2.498,-

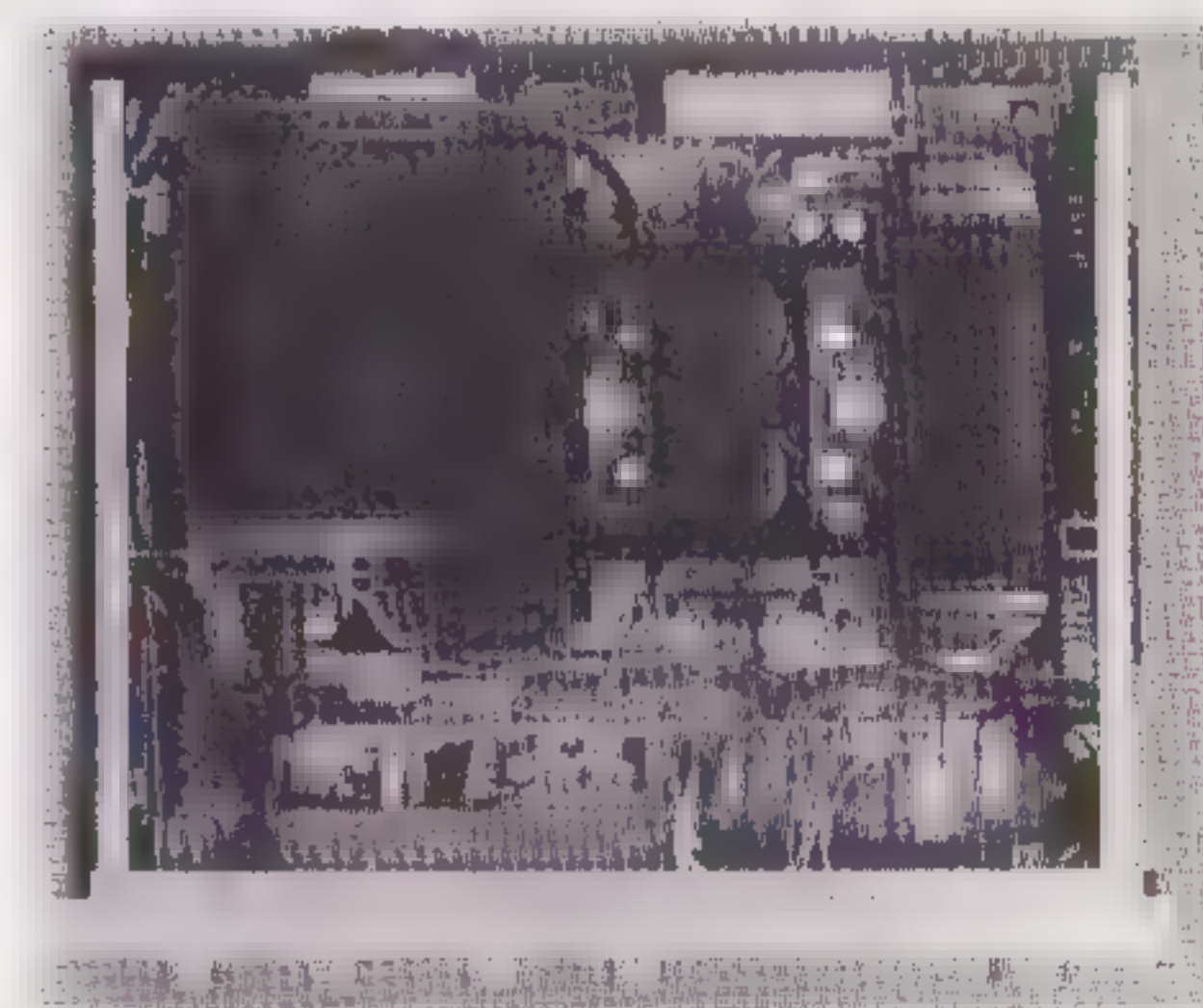
De Accuphase E-204 is een geïntegreerde versterker, geen losse voor- en eindversterkerkasten dus. De versterkerdelen zijn wel apart bruikbaar. Via een schakelaar zijn de versterkerdelen los te koppelen en geven dan dezelfde mogelijkheden als losse eenheden.

De voorversterker is eenvoudig te bedienen. Leuk is het dat Accuphase de voorkeurstanden van de loudness-, de monitor- en de pick-up-ingangswaarschakelaars van een rood kleurtje heeft voorzien. "Druk de rode schakelaars maar in" kan dan tegen een minder ervaren verteld worden. Het loudness-circuit biedt een keuze uit 2 correcties, die een variatie in het lage tonen gebied geven. De toonregeling geeft, door een omschakelbaar kantelpunt voor hoog en laag, een goede aanpassingsmogelijkheid. De eindversterker is niet zichtbaar aanwezig. Jammer is dat Accuphase niet voorziet in een clip-indicatie. De andere eindversterkers geven wel een signaal als ze aan de grenzen van hun mogelijkheden komen.

Het inwendige

Hier vinden we een dikke ringkern transformator in de voeding. Opvallend is ook dat "audiofiele" elko's gebruikt werden. De luidsprekeraansluitingen zijn aangenaam kort én dik gehouden. In de voeding zien we enkele keramische condensatoren. Het gehele apparaat is degelijk en zeer betrouwbaar opgebouwd. Alle componenten zijn van onberispelijke kwaliteit.

De opbouw is logisch, het is echter een complexe schakeling. Daardoor zullen reparaties wat meer tijd in beslag nemen dan gemiddeld.



De schakeling

Van dit fabrikaat kregen we helaas een wat onduidelijke fotokopie van de service documentatie.

De versterker is opgebouwd uit blokken, die allen een zeer lage uitgangsimpedantie gemeen hebben.

De MC-voorversterker is opgebouwd uit 8 diskrete transistoren met een apart gestabiliseerde spanning (per kanaal gescheiden).

De MD/RIAA-korrektie-versterker is opgebouwd uit een Fet-differentiaal ver-

AUDIO
& TECHNIEK

TABEL 1 FABRIEKSGEGEVENS

Merk		Accuphase	Akai	Kenwood	Mission	Nikko	Onkyo	Tandberg	Tensai
Type voorv. eindv.		E-204 geIntegr.	AM-47 geIntegr.	C1 M2	77B geIntegr.	Beta 30 alpha 230	P3030 M5030	3012 geIntegr.	TP2500 TM2570
Prijs voorv. eindv.	f f	- 2.498,-	- 1/- 1.100,-	599,- 1.799,-	- 1398,-	798,- 1298,-	1095,- 1795,-	- 2.495,-	359,- 619,-
Pout 1 x 8 Ohm 2 x 8 Ohm	W W	- 75	- 80	- 220	- 50	- 125	115 100	- 100	- 70
1 x 4 Ohm 2 x 4 Ohm	W W	- 90	- 100	- -	- -	- -	160 -	- -	- -
THD Pout max.	%	0,02	0,5	0,004	0,1	0,008	0,005	0,02	0,07
Bandbreedte eindv. (-3 dB)	(Hz/kHz)	1-300	5-60	1-200	1,5-75	5-100	1-100*	5-100	5-90*
Dempingsfaktor Max 1-out (kont/burst)	A/A	80	35 10/-	1000	60 7/40	70	100	-	40
Afmetingen eindv.	BxHxD mm	445x128x370	440x105x365	440x158x373	215x78x345	482x138x344	450x174x417	435x83x350	430x109x250
Gewicht	kg	13,6	9,3	15,5	1/- 6,0	13,5	17,2	9,7	8,4
Gevoeligheid MC/imp. MM/imp. aux/imp.	uV/ohm mV/kOhm mV/kOhm	90-100 1,9/47/100 120-47	250-100 2,5-47 150-47	300-100 2,5-47 150-47	100-120 1,42-47 70-15	250-100 2,5-47 150-47	150-100/200 2,5-47/100 150-47	15-150 0,19-47 15-13	200-100 2,5-47 150-80
Overload MC MM	mV mV	10 200	25 250	- -	20 270	20 200	17 300	20 250	12 150
S/N IHF-A MC MM aux		70 77 100	65 88 100	70 87 108	75 80 86	70 88 100	76 82 93	73 78 87	63 73 100
Afmetingen voorv.	BxHxD mm	-	-	440x78x326	-	482x70x258	450x99x403	-	430x80x250

* - 1,5 dB

sterker, daarna volgt een op-amp, die weer uitmondt in een "totempaal". De RIAA-korrektie is in de tegenkoppeling opgenomen. Het is opvallend in de gehele schakeling, dat er nogal wat kompensatie condensatoren nodig waren!

Hierna volgt de ingangs-keuzeschakelaar en de volumeregeling. Vervolgens is er een lijnversterker voorzien. Die lijnversterker lijkt erg op het eerdere versterkerblok. Er is een extra op amp voorzien voor de DC-tegenkoppeling (DC-servo). Na de lijnversterker volgt de uitschakelbare toonregeling met één op amp.

We komen nu bij de eindversterker. De spanningsversterker bestaat uit een IC, die onmiddellijk gevolgd wordt door de stroomversterker. Deze wordt gevormd door 2 emittervolgers en 2 power fets. Er is actieve stroombegrenzing gebruikt. Ook in de eindversterker vinden we een op amp voor de DC-tegenkoppeling.

Er is veel aandacht besteed aan de voeding. De verschillende circuits worden uit afzonderlijke wikkelingen op de trafo gevoed.

De sturing van de eindtransistoren wordt gevoed uit een 2 Volt hogere spanning. Dat is voldoende om spanningsbegrenzing in die sturing te voorkomen.

De totale schakeling maakt een gekompliceerde indruk. Het is jammer, dat men, ondanks de veelheid aan transistoren, geen kans zag om de opname uitgang naar de recorder van een buffer te voorzien. De op amps zijn wellicht wat

dubieus. Naar onze mening had deze schakeling er aantrekkelijker uitgezien met wat minder elektronica.

De metingen

Aan 8 ohm levert deze versterker ruim het gespecificeerde vermogen. Met 29 Volt een dijk van een versterker. Bij 4 ohm gaat daar 3 Volt af, ook niet iets om je echt druk over te maken. Bij 2 ohm blijft er echter maar 15 Volt over en dat vinden we matig. Het maximale verschil is daarmee 6 dB en dat kan met "moeilijke" luidsprekers hoorbaar worden. De IM-meting leverde NIETS op, een fraai resultaat! Opvallend was ook de extreem lage ruiswaarde.

De luistertest

Bij alle muzieksoorten was er waardering voor deze versterker. Op compact Disc klinkt hij beter dan op platen. De niet onaanzienlijke hoeveelheid elektronica in de voorversterker lijkt daar debet aan te zijn.

Het geluidsbeeld is zeer evenwichtig en gedetailleerd. Desondanks klinkt hij ten opzichte van de referentie wat "hard" en ook de ruimtelijkheid is niet helemaal optimaal.

AKAI AM-U7 Modified +/- f 1.100,-

Dit is het iets grotere broertje van de in A&T 83-5 besproken AM-U 5. Het is een recht-toe-recht-aan ontwerp, met rechts drie duidelijke keuzeknoppen voor Phono, Aux en CD. Daaronder twee kleinere knoppen voor Tape 1 en 2. Achter een klepje is de toonregeling, de balansregelaar, de luidsprekerkeuze A-B en de aparte keuzeschakelaar voor Tape Record. Je kunt dus iets opnemen, terwijl je naar iets anders luistert.

Het volume wordt met een schuifregelaar ingesteld. Verder zijn er de gebruikelijke voorzieningen, zoals loudness, subsonic filter, Line Straight en de MD/MC keuze. Het is standaard een redelijk goede versterker, die door zijn bijzondere "open loop" schakelingen wellicht iets boven de middelmaat uitsteekt. Dat is echter nog geen reden om hem in deze test mee te nemen. De eigenlijke reden ligt daarin, dat wij, geprikkeld door het bijzondere ontwerp, aan het modificeren zijn gegaan. De fabriek staat daar positief tegenover en wellicht komt de gemodificeerde versie later met een nieuw type-nummer in de winkel. (Het nu gevoerde model kost f998,-).

Het inwendige

De opbouw is volkomen gelijk aan de AM-U 5. Er is een grotere ringkern



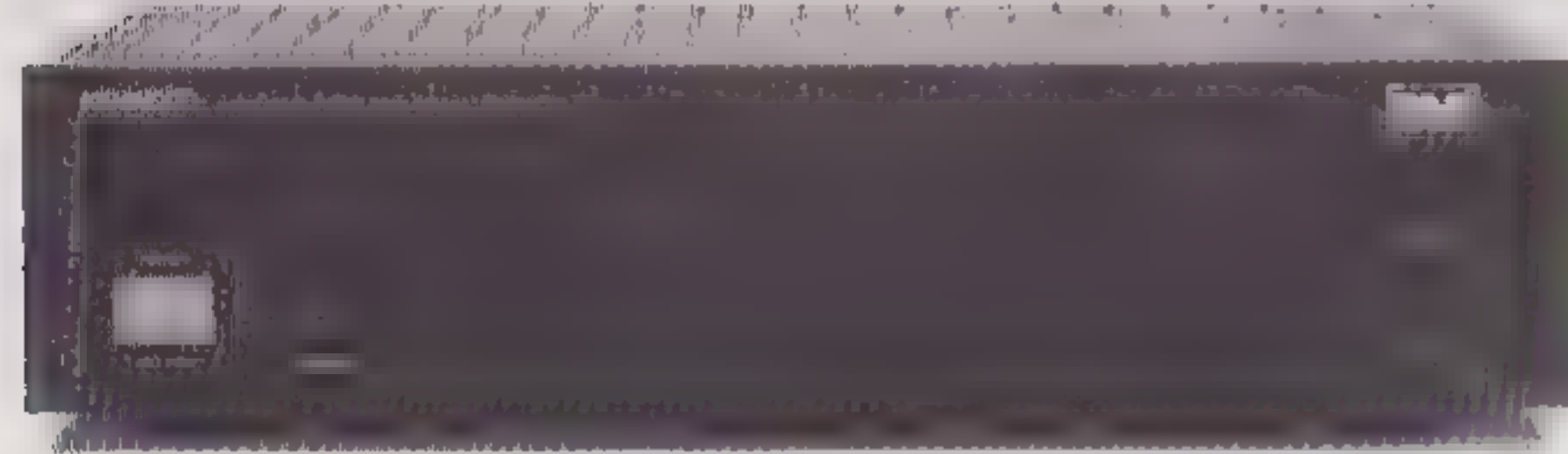
Accuphase E-204



Akai AM-U-7



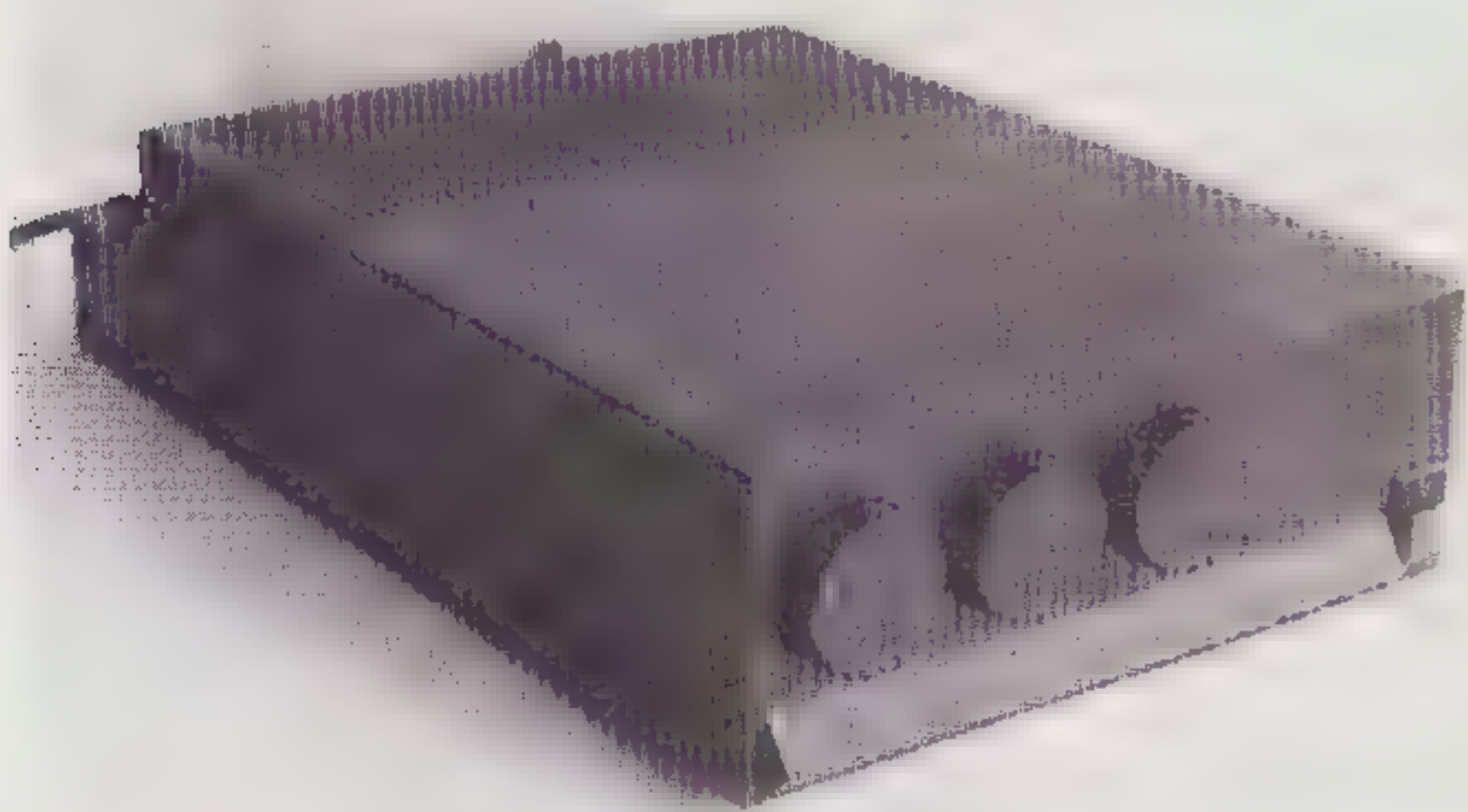
Kenwood Basic C 1



Kenwood Basic M 1



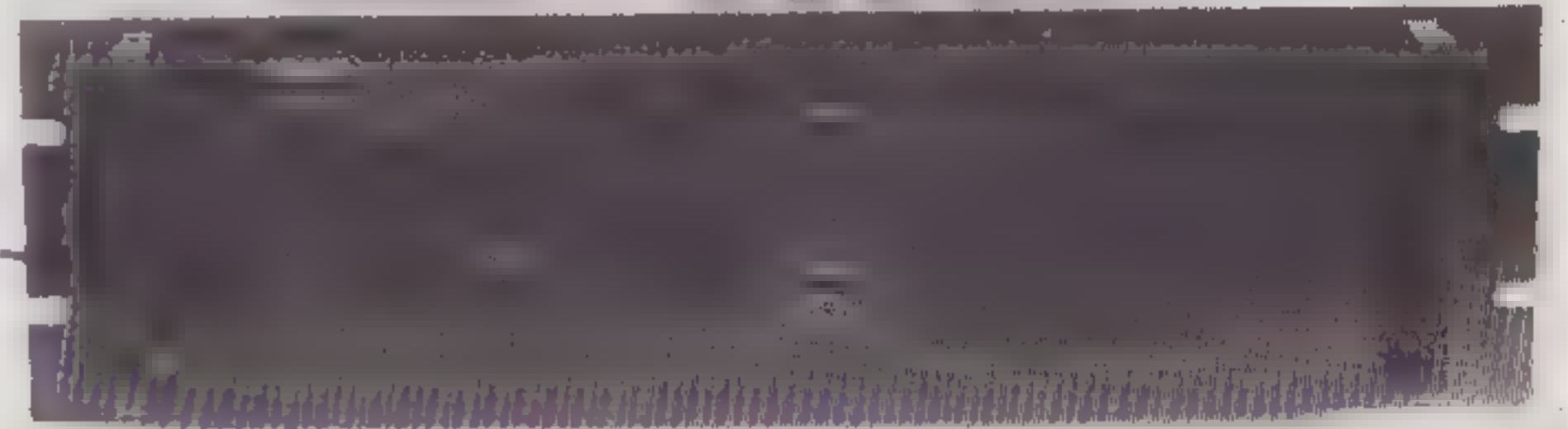
Kenwood Basic M 2



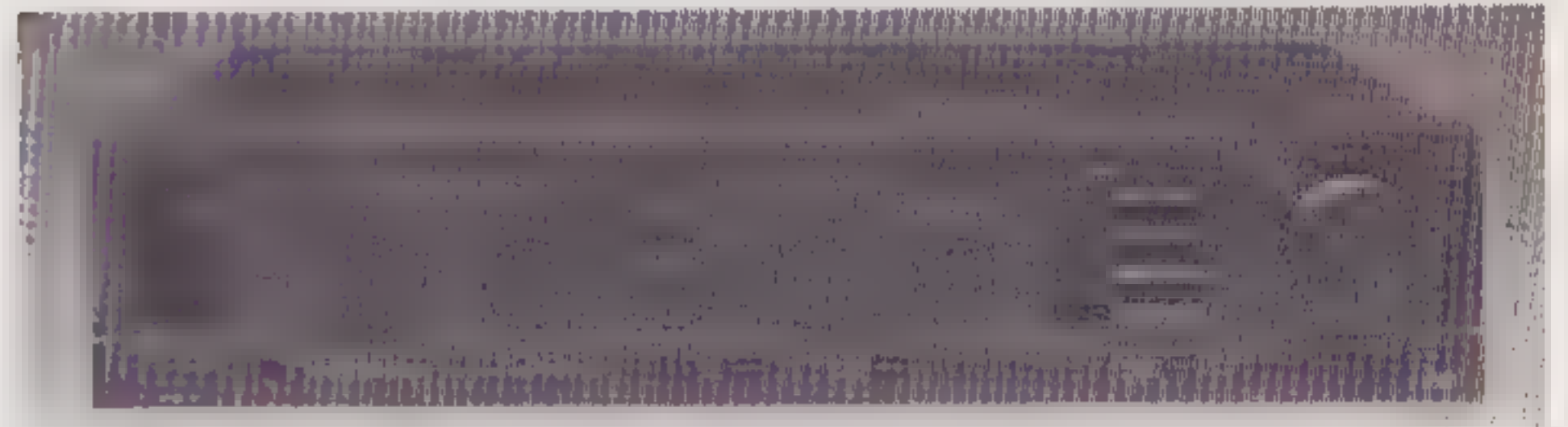
Mission 778



Nikko Beta 30



Nikko Alpha 230



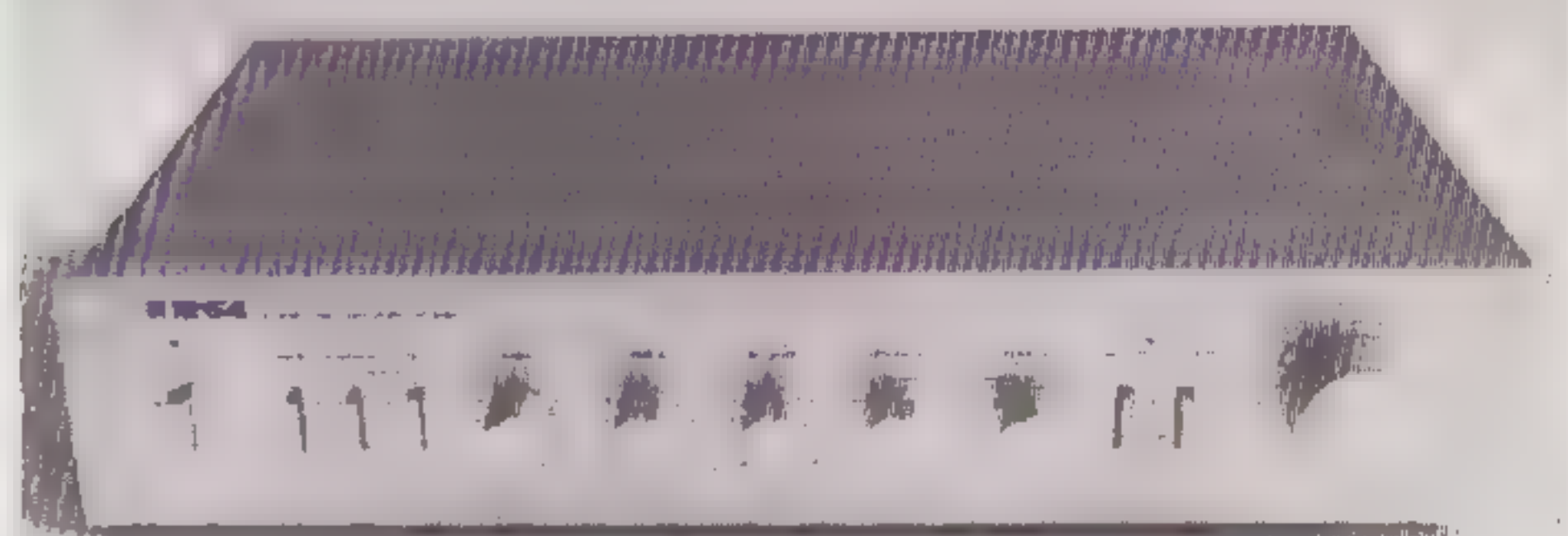
Onkyo P 3030



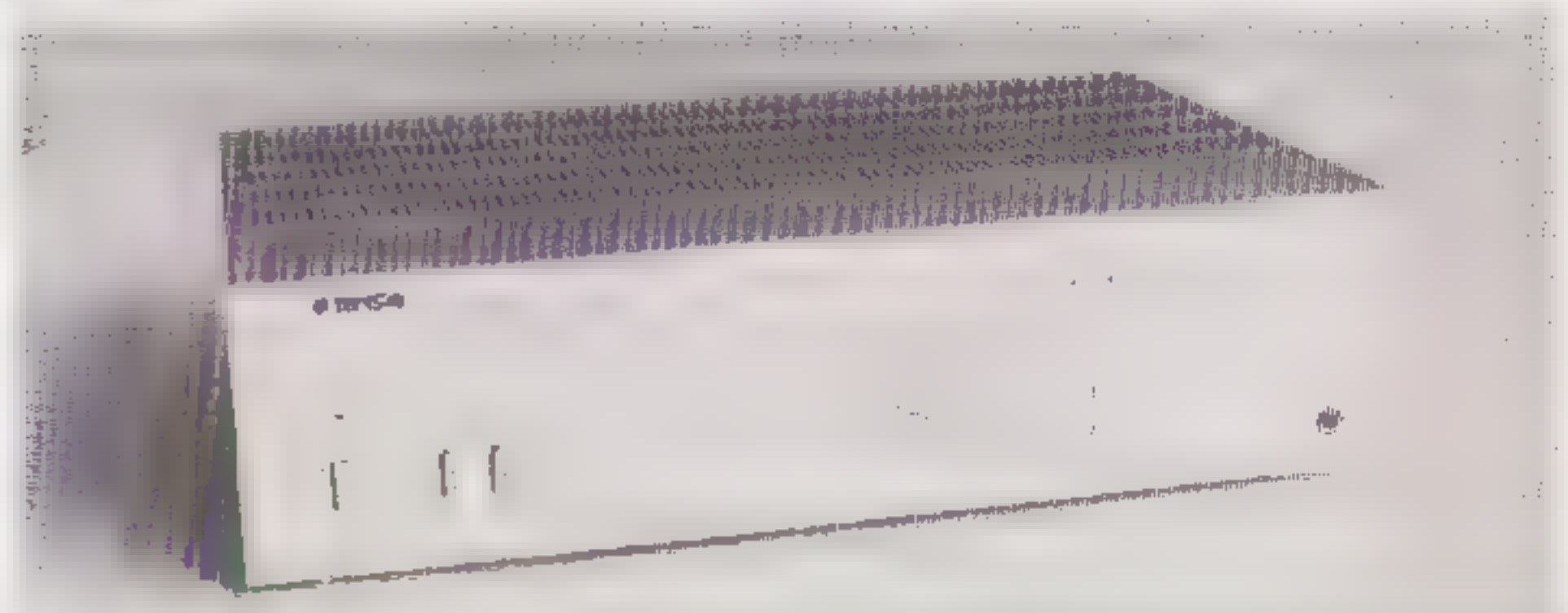
Onkyo M 5030



Tandberg 3012



Tensai TP 2500



Tensai IM 2570

transformator toegepast, waarmee het vermogen groter werd. Verder zien we de duidelijk gescheiden kompartimenten, geheel links de voeding en stabilisatie, daarnaast de eindversterkers met het rigoreuze hoekprofiel. Tegen de rechter zijkant werden de voorversterkers gemonteerd en tegen de frontplaat de toonregeling.

De schakeling

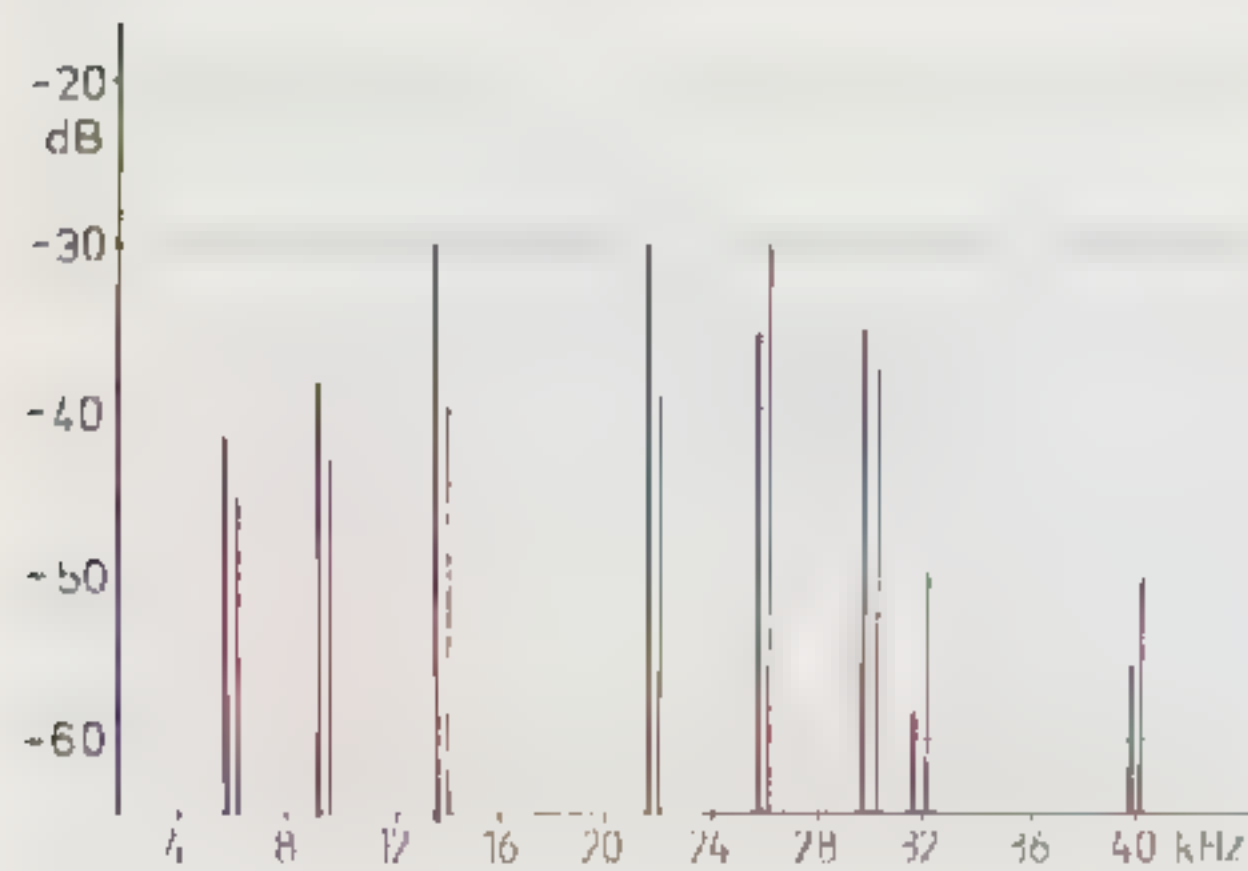
De eindversterkers zijn "open loop" geschakeld. Dat wil zeggen, dat er in het geheel geen (overall) tegenkoppeling werd toegepast. De vervorming is dan wel wat hoger dan gebruikelijk, maar daar hoor je niets van en het gedrag is veel vriendelijker.

In voor- en eindversterkers zijn zogenaamde "DC-servo-loops" toegepast. De versterker is geheel gelijkstroom gekoppeld. Een bijzonderheid is de "Fade" schakeling. In afwijking van de AM-U-5 werd hier een elektronische regelaar gebruikt om het geluid 20 dB zachter te zetten.

De modificatie hield o.m. in, dat we die Fade-schakeling eruit geknipt hebben. Verder hebben we de eindversterker onvoorwaardelijk stabiel gemaakt en een directe verbinding aangebracht van de eindversterkers naar de luidsprekerklemmen.

De metingen

De vermogensmeting leverde aan 8 ohm een spanning op van 28,5 V en bij 2 ohm



20 V. Het maximale verschil is 3 dB, waarmee het één van de mooisten van de test is. Alleen Onkyo deed het op dit punt beter.

De IM-meting leverde waarden van -30 dB op voor de 3e, 5e en 7e orde intermodulatie produkten. Verder was het vervormingsgedrag "vriendelijk".

De luistertest

De luistertest gaf onverdeeld gunstige resultaten. Weer was de compact Disc weergave beter dan de platen. Dit in tegenstelling tot de referentie. De diepte en breedte waren goed aanwezig, hoewel iets gekomprimeerd. Bij meerdere instrumenten tegelijk werd het geluid wat "hard". De compact Disc van Dire Straits klonk het mooist van alle geteste versterkers.

KENWOOD

BASIC C1 Regelversterker f 599,-

BASIC M2 Eindversterker f 1.799,-

De C1 regelversterker is bedoeld voor gebruik in combinatie met de M1 of M2 eindversterker. Die combinaties vormen de top van de in Nederland verkrijgbare Kenwood apparatuur. Het front van deze componenten is van massief geborsteld en mat zwart aluminium. Het uiterlijk doet daardoor gedistingeerd aan.

C1 Regelversterker

De bediening is eenvoudig en duidelijk gehouden. Op de regelversterker vinden we naast de volume-, balans-, hoog- en laagregelaars, een loudnessregelaar. Bij klein volume kan men daarmee het laag wat ophalen. Verder is er een subsonic schakelaar voorzien. Het aansluiten van de regelversterker gaat probleemloos. Op de regelversterker is geen monoschakelaar voorzien. We missen ook aanpassingen voor pick up elementen. Dit laatste is overkomelijk met hulppluggen of opsteek capaciteiten.

M2 Eindversterker

De zeer forse behuizing heeft een aantal extra bedieningsorganen. Er is een display voorzien, waarop nauwkeurig het momentele vermogen wordt aangegeven. Met een schakelaar kan het meetbereik omgezet worden naar een 10 maal zo kleine waarde. Op het frontpaneel zijn ook nog 2 volumeregelaars voor links en rechts voorzien. Die regelaars zijn een welkome extra. Indien ze bijvoorbeeld in de middenstand gezet worden, dan heeft de volumeregelaar voor huiskamer niveau een prettiger bereik. In die positie wordt ook de totale ruis van de regelversterker vermindert!

De gebruiksaanwijzing is in het Nederlands en de instructies zijn heel duidelijk. Een opmerking moet ons wel van het hart. In de instructies staat dat het apparaat aan een goede aarde geaard moet worden. We vinden dat nogal dubieus, in sommige gevallen zal dat eerder meer dan minder bron introduceren.

Het gebruik

Het aansluiten is nauwelijks een probleem. De regelversterker is wat ondieper dan de eindversterker, hij kan er echter zonder bezwaar bovenop gezet worden. De luidspreker aansluitingen zijn van zeer goede kwaliteit. Er zijn extra aansluitingen voorzien voor de "Sigma Drive" verbindingen. We hebben die niet gebruikt, omdat Sigma Drive berust op een extra tegenkoppeling en fase draaiing kan introduceren, waardoor de hoorbare vervorming toeneemt. Naar onze mening is het beter goede luidsprekerkabels te gebruiken. Zie ook ons gesprek met Kenwood ontwerpers in "Audio Discussions vol. 1 no. 2".

M2 Inwendig

Vrijwel alle onderdelen van beide kanalen zitten op één print. De eindversterkers zelf zijn vrij compact, omdat gebruik is gemaakt van one-chip voltage amplifiers (een plaatje van 4x50,5 cm met een 8-tal pootjes). Je kunt dan ook niet zien wat daar in zit, er valt geen commentaar bij te geven. Per kanaal zitten er 4 power transistoren (elk inwendig wéér dubbel?) op een niet zo grote koeler, die echter door een blower bewaakt worden.



De bedrading van eindtransistoren via hulpprintjes naar de basisprint is complex en relatief lang. Dat lijkt ons niet zo fraai voor een snelle versterker, waarin bovendien de D.I.D-omschakeling snel moet plaatsvinden.

Prima is dat de afstandsbediende luidsprekerschakelaar vlakbij de uitgangsklemmen is aangebracht.

Verbazend is dat, hoewel twee transformatoren gebruikt zijn, er toch van één voeding voor beide kanalen sprake is, via in totaal 4 x 10.000 uF, wat bij dit vermogen voldoende maar niet echt ruim is.

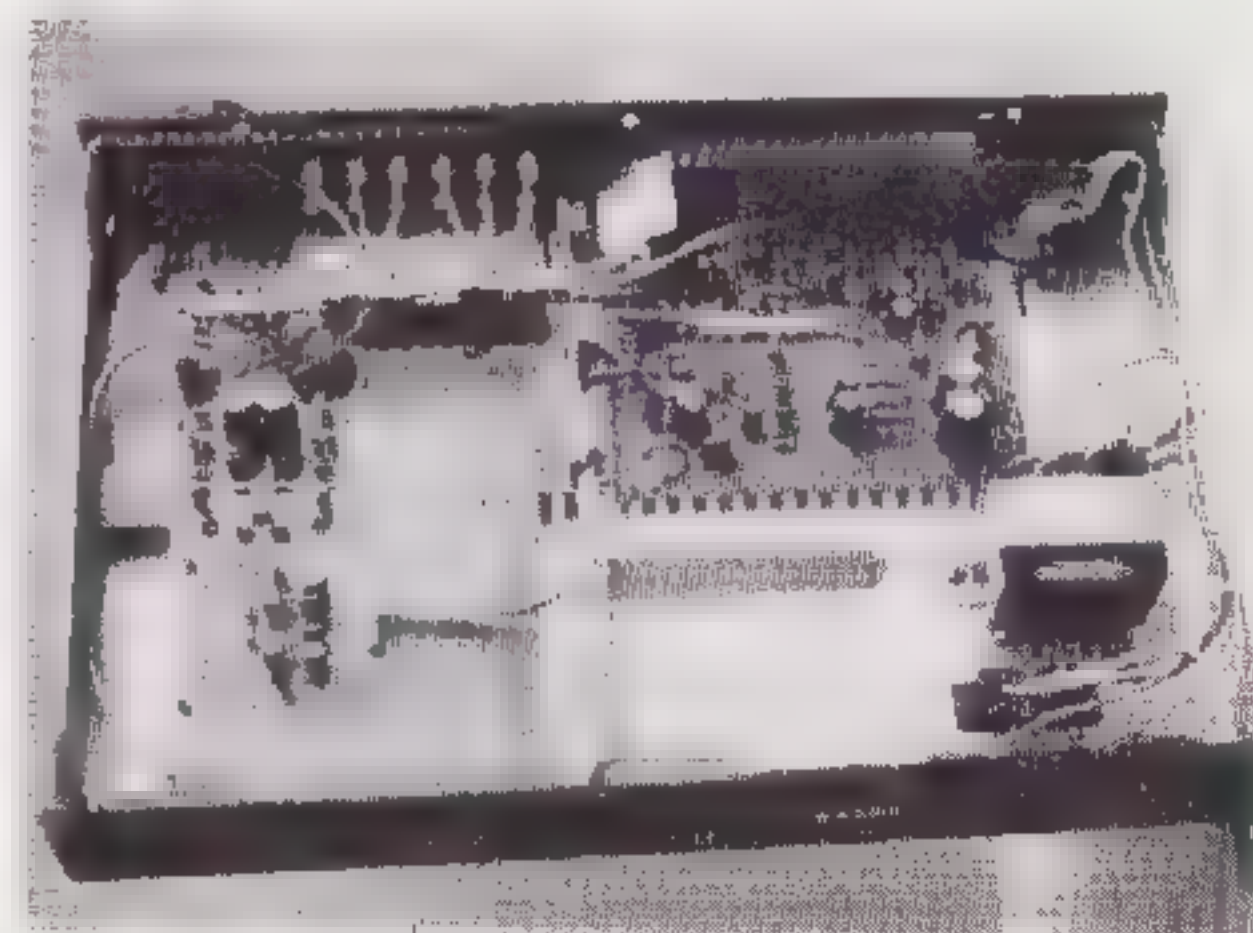
Er zijn twaalf keramische C's zichtbaar (en wat in de voltage amp gebeurt, is onzichtbaar). Toegankelijkheid voor service is redelijk goed.

C1 Inwendig

De schakeling is over twee prints verdeeld. De transformator is afgeschermd met mu metaal. Net als in het vorige testapparaat van Kenwood (de KA-7-X in A&T 83/4), zien we in alle circuits keramische condensatoren zitten.

Verder zijn er folie condensatoren gebruikt in een bruine omhulling. Dat is waarschijnlijk Mylar (polyester) en van goede kwaliteit. De weerstanden zijn overwegend koolfilm en in de MD/MC voorversterker hadden we eerder metaalfilm verwacht.

De opbouw is logisch en stabiel. Reparatie is zéér eenvoudig uit te voeren.



Tabel 2 ONZE METINGEN (eindversterkers)

		Accuphase E-204	Akai AM-U-7	Kenwood M2	MISSION 778	Nikko A-230	Onkyo M-5030	Tandberg 3012	Tensai TM-2570
V out 80hm	(V)	29	28,5	54	25	39	34	33	28,5
P out 80hm	(W)	105	101	364	78	190	144	136	101
niveau	(dBV)	29	29	34,5	28	32	30,5	30,5	29
V out 40hm	(V)	26	27	48	29	35	28,5	27	25
P out 40hm	(W)	109	182	576	100	306	203	182	156
niveau	(dBV)	28	28,5	33,5	26	31	29	28,5	28
V out 20hm	(V)	15	20	36	14	21	26	18	18
P out 20hm	(W)	112	200	648	98	220	338	162	162
niveau	(dBV)	23,5	26	31	23	26,5	28,5	25	25
IM	(-dB)	80	30	80	25	75	75	70	70*

N.B. Bij de IM-meting is 80 dB de meetgrens.

* De Tensai heeft een bromniveau van - 70 dB bij vol vermogen en - 60 dB bij klein vermogen.

De schakeling van de M1 en M2 eindversterkers

De schakeling van de M1 correspondeert volledig met de eerder geteste KA-7-X (A&T 83/4). Zoals ook op het front is vermeld, wordt in de eindtrap DLD (dynamic linear drive) toegepast. Daarbij wordt, bij toenemende amplitude, omgeschakeld tussen een kleine klasse A eindversterker en een grotere klasse B. De spanningsversterker bestaat uit drie gekoppelde differentiaal versterkers. Ook in de eindversterker worden de kantelpunten weer bepaald door keramische condensatoren. Hoewel de technologie zeker bijzonder is, vinden we ook in dit geval dat Kenwood een aantal basisvoorwaarden voor audio-ontwerpen niet in acht heeft genomen.

De schakeling van de M2 verschilt niet veel van de M1. Er zijn wat verfijningen aangebracht en de eindversterker staat wat verder in klasse A.

De schakeling van de regelversterker C1

De ingangsversterker bestaat uit een differentiaal FET-versterker gevolgd door een op-amp. Aan de ingang is een LC-filter voorzien voor het onderdrukken van HF-interferenties (heel mooi). De versterkingsfaktor van de voorversterker kan omgeschakeld worden (MM/MC). Het pick up signaal wordt DC gekoppeld, echter de uitgang is voorzien van een elko. De RIAA-korrektie wordt gerealiseerd door een tegenkoppelnetswerk. De gehele voorversterker wordt apart gevoed door een op de voorversterkerprint geplaatst stabilisatie circuit. Helaas vinden we door de hele versterker heen een veelheid aan keramische condensatoren. Na de volumeregelaar volgt de toonregelversterker met achter elkaar 2 IC's (op amps). Ook zien we daar 4 elko's in de signaalweg. In het totaal zijn er per kanaal 12 keramische condensatoren (in

de signaalweg) gebruikt voor de nodige stabiliteit en kantelpunten. Hoewel het geheel er netjes uitziet moeten we constateren dat Kenwood niet de optimale elektronica voor audio benut heeft.

De metingen

Deze versterker levert het grootste vermogen van deze testserie. Aan 2 ohm is het minimaal 648 Watt en bij lage frequenties zelfs 800 Watt!

Het verlies van dB's tussen 8 en 2 ohm is ook relatief klein, slechts 3,5 dB. Desondanks is het altijd nog meer dan bij de AKAI en de Onkyo. De (IM-) vervormingstest leverde NIETS op. Alleen bij een laag signaal niveau werden een paar bromresten zichtbaar op -80 dB. Niets om je zorgen over te maken.

De luisterest

In het algemeen was de waardering voor CD minder dan voor plaatweergave. In alle gevallen viel het stereobeeld wat tegen. Het is ondieper dan de besten in de test. Ook dynamisch blijft deze combinatie wat achter. Het geluid lijkt in de signaalpieken gekomprimeerd te worden.

MISSION Cambridge 778 f 1.398,-

Deze versterker is een afgeslankte versie van de 776-777 combinatie. Het idee crachter is een goedkopere versterker te maken met dezelfde kwaliteiten.

Net als op zijn voorganger is de bediening uiterst eenvoudig gehouden. Een volumeregelaar, ingangskeuze en tape-rekord-keuze is alles wat er op de voorkant te zien is. Aan de achterzijde is een extra entréetje te vinden. Door middel van speciale stekertjes kan iedere aanpassing voor het p.u. element gemaakt worden. -

Wat we op deze versterker écht missen zijn een balansregelaar en een monoschakelaar.

Het inwendige

Dit apparaat is ondergebracht in een zeer kleine compacte behuizing.

De schakeling is ondergebracht op 2 prints, die boven elkaar zijn gemonteerd. De eindtransistoren zijn mét de koeler op de eindversterker-print aangebracht. De



gebruikte koeler is erg breed en daarom zijn er vrij lange printbanen nodig voor de aansluitingen. In de eindversterker waren daarom 2 keramische condensatoren nodig om de zaak stabiel te houden. De in- en uitgangsbussen zijn op de regelversterkerprint aangebracht.

Het geheel is logisch opgebouwd. Dat is aan de produktie-zijde aantrekkelijk. Echter, reparaties zouden wel eens moeilijk kunnen zijn. De compacte bouw heeft ook tot gevolg, dat de transformator zéér dicht bij de regelversterker gemonteerd is.

Het lijkt ons logischer en verstandiger om de zaak in twee kastjes (regel- en eindversterker gescheiden) onder te brengen.

De schakeling

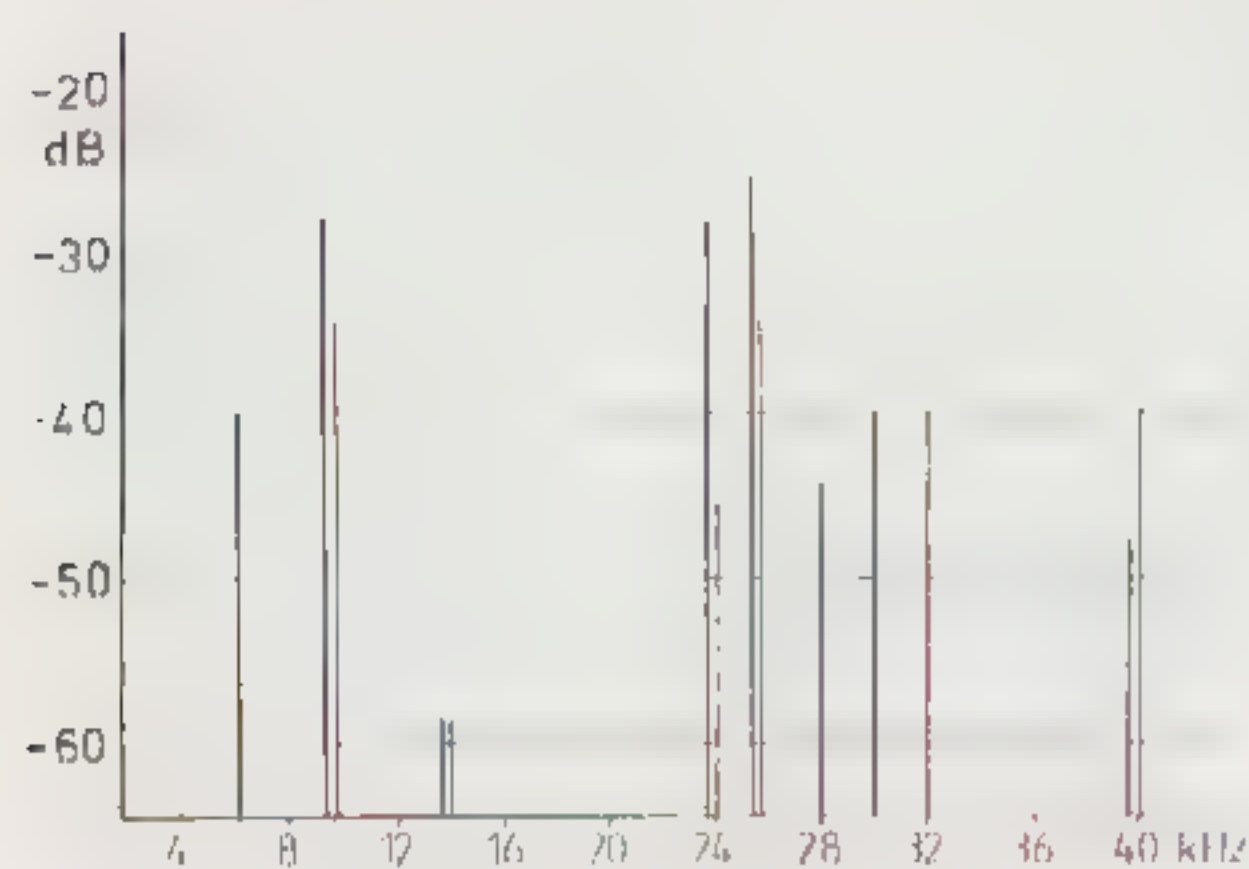
De voorversterkers bestaan uit 2 IC's. Eén dient als MC-voorversterker en de tweede voor MD resp. RIAA-korrektie.

Daarna volgt de ingangskeuze en de volumeregelaar.

Tenslotte is er de diskrete eindversterker. De schakeling is relatief simpel. De uitgang wordt gevormd door dezelfde Fet's als in de 777. Het aardige is dan de grote piekstroom, die geleverd kan worden. Minder aardig is het extra kantelpunt dat nodig was om de zaak stabiel te houden. Gezien de nabijheid van de gevoelige voorversterkers, ontkomt men echter niet aan een dergelijk compromis. De IC's hebben ook niet onze sympathie. Het is echter netjes gedaan en gezien de gevraagde prijs is het zeker acceptabel.

De metingen

Het vermogen is de kleinste in d test en aan lage impedanties gaat er ook 6 dB af. Bovendien bleek de eindversterker instabiel bij capacatieve belasting. De IM-meting leverde nogal hoge bedragen op. Bovendien was er brom meetbaar. Als



meetobject is deze versterker niet echt geslaagd te noemen. Dat hoeft echter niets te zeggen over het muzikale resultaat.

De luistertest

De versterker kwam als derde uit de test en bleek dus zeer muzikaal te zijn. Een probleem was dat onder alle omstandigheden ruis en brom hoorbaar waren. Het testexemplaar was echter een prototype en het zou kunnen, dat het in later geleverde serieproducten beter gaat. Het geluid kwam los van de speakers en de ruimtelijke indruk was prima. In luide passages mist 'ie wat detail en de plaatsing van de instrumenten wordt wazig.

Desondanks is dit één van de plezierigste versterkers in de test.

NIKKO

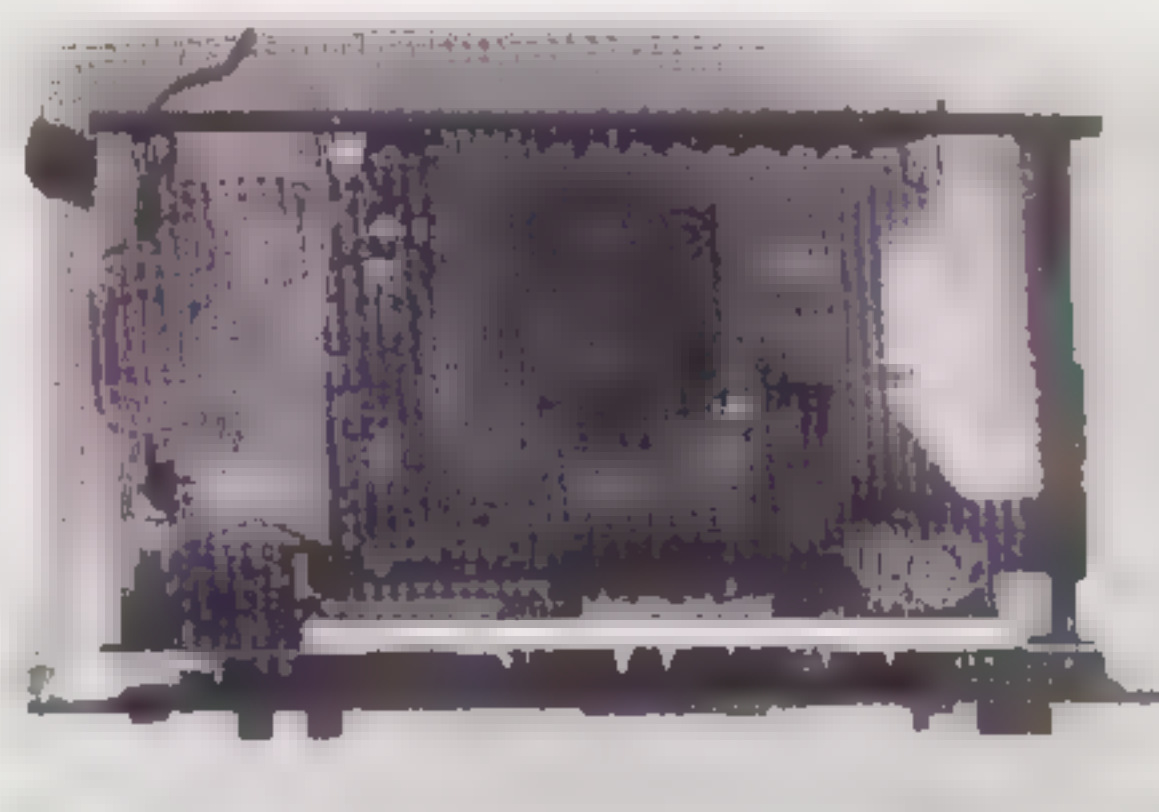
Beta 30 voorversterker f 798,-
Alpha 230 eindversterker f 1.298,-

De Nikko combinatie is in stemmig zwart uitgevoerd en kan in een 19 inch rek gemonteerd worden. De voorversterker biedt een wat ongebruikelijke aanblik. Nikko wil het gebruik van een "sound processor" vereenvoudigen. Hiermee bedoelen ze een equalizer of een actief scheidingsfilter. Bij de meeste versterkers

moet zo'n apparaat aangesloten worden via de tape/monitor-aansluitingen of tussen de voor- en eindversterker. Deze voorversterker kan de soundprocessor opnemen bij de ingangskeuzeschakelaar. Op een, in eerste instantie, minder duidelijke wijze is de processor inschakelbaar. De, niet-nederlandse, gebruiksaanwijzing geeft een duidelijk beeld. De mogelijkheden om de processor in de signaalweg op te nemen zijn zeer divers. Prima. De voorversterker heeft verder ook nog een hoofdtelefoonuitgang. Hierdoor kan de eindversterker op een minder handig te bereiken plaats gezet worden, wat kortere luidsprekerkabels mogelijk maakt.

NIKKO BETA 30 inwendig

Dit is een zeer eenvoudige print. De bandkabels dienen om de schakelaars van het front te verbinden. Er zit heel weinig elektronica in. Alle versterker-

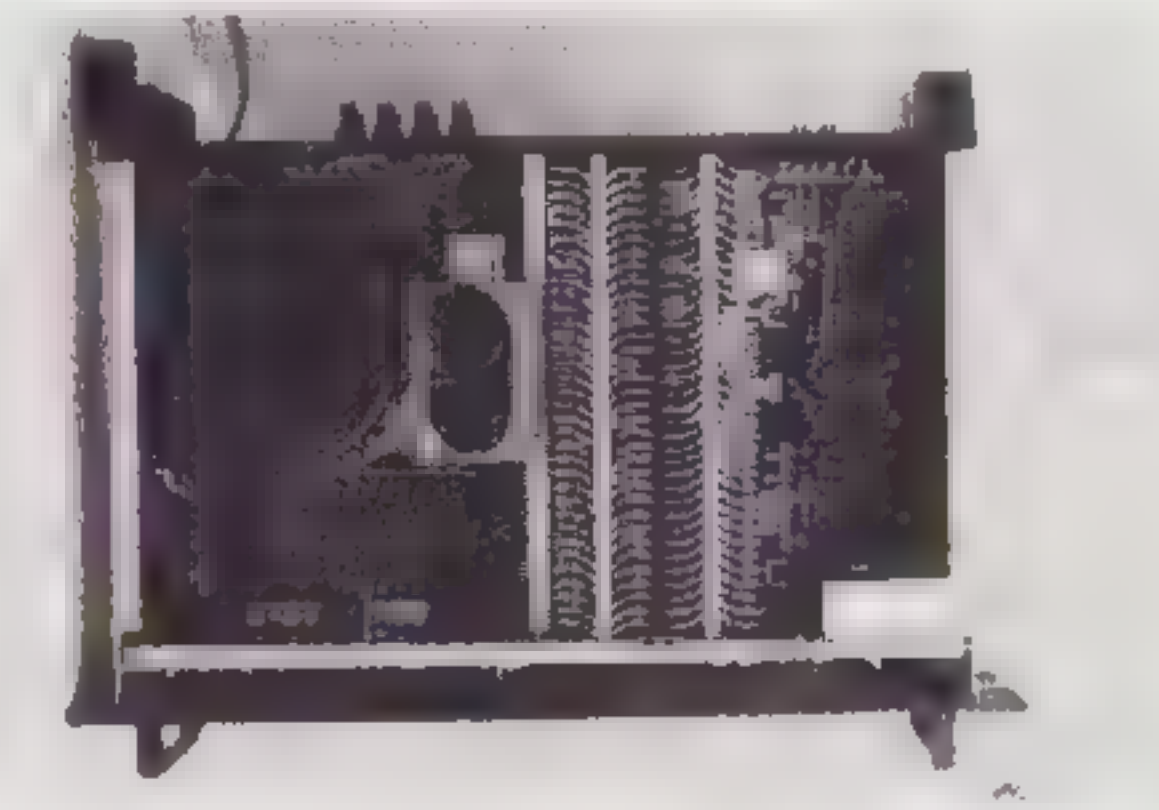


trappen zijn opgebouwd rond IC's. In de signaalweg zitten 4 keramische condensatoren en enkele elko's. De weerstanden zijn allen koolfilm.

De componenten zijn van redelijke kwaliteit. We vragen ons wel af waarom dit zoveel moet kosten. Het geheel is zeer stevig en snel te repareren.

NIKKO ALPHA 230 inwendig

Wat het meeste opvalt is de enorme transformator en de grote koelribben. De



schakeling is robuust van opbouw. In het versterkerdeel zien we helaas 6 keramische condensatoren per kanaal! De luidspreker bedrading is vrij dik uitgevoerd. De voeding wordt afgevlakt met 2 x 15000 uF.

Het geheel ziet er zéér stevig uit. Reparaties zijn snel uit te voeren.

De schakeling

De importeur kan ons geen schema ter beschikking stellen.

De metingen

Dit is weer typisch een voorbeeld van een 8 ohm versterker. Aan 2 ohm daalt de output met maar liefst 5,5 dB. De vervormingsmeting liet op alle niveau's enige brom zien. Echte vervorming zat op -75 dB en dat ziet er heel netjes uit. De brom zat op -65 dB en het kan bij lage luisterniveau's hinderlijk zijn.

De luistertest

Hierbij bleek het een alleszins redelijk gewaardeerde versterker te zijn. Hij heeft niet de "openheid" van een Tandberg en ook niet de stereodiepte van sommige anderen, maar verder is het een vriendelijk klinkende versterker. Het laag is wat wollig. Opvallend was wel dat CD niet beter klonk dan de plaat. Dat duidt op een goede voorversterker, die wellicht wordt versluierd door wat er in de eindtrap gebeurt.

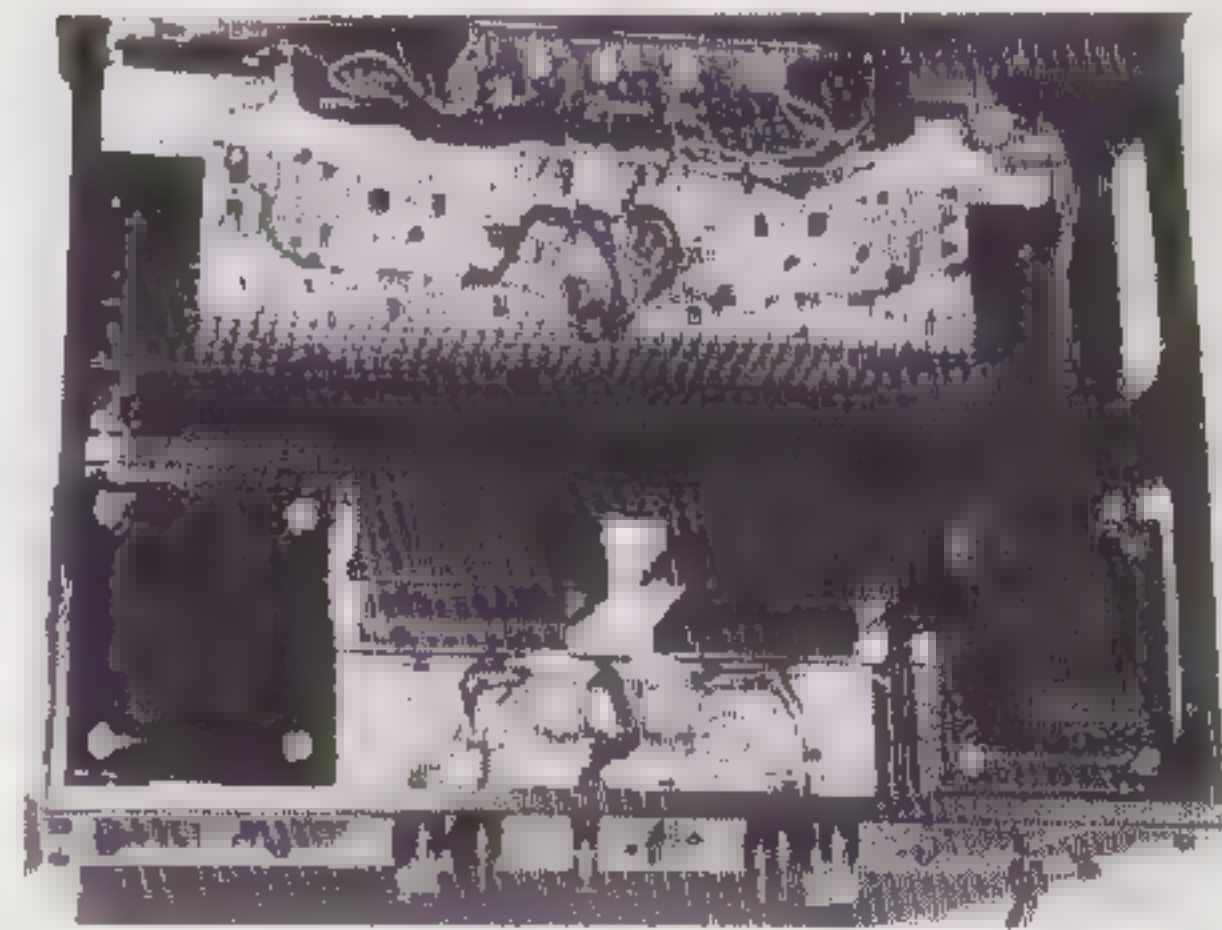
ONKYO

P 3030 voorversterker f 1.095,-
M 5030 eindversterker f 1.795,-

Deze voor- en eindversterker combinatie van Onkyo is de grootste en de zwaarste van de hier genoemde. Dit geldt overigens niet voor het eindversterkervermogen. Kenwood peutert wat meer vermogen uit een kleinere en lichtere eindversterker. Maar dit is, als de apparaten geïnstalleerd zijn, niet meer van belang. De voorversterker heeft een eenvoudige opmaak en is ook goed te bedienen. Fijn is de omschakelmogelijkheid van de ingangsimpedantie van de MD/MC voorversterker. Verrassend is dat Onkyo deze voorversterker ook voorzien heeft van een correctie voor oude 78-toeren platen. Voor liefhebbers is dit erg handig. De volumeregelaar is voorzien van een decibel markering, die (tot verrassing van de recensent) nog bleek te kloppen ook. De eindversterker doet erg fors aan, mede door de twee analoge meters. Deze wijzen de aanwezige uitgangsspanning (en net het vermogen) aan. Gelukkig is er niet gekozen voor VU-meters, maar voor programma-piek varianten. Nu kan de ademnood van de eindversterker beter bestudeerd worden.

Het inwendige van de M 5030

Deze versterker ziet er netjes en symmetrisch uit. Er zijn twee klassieke trans-

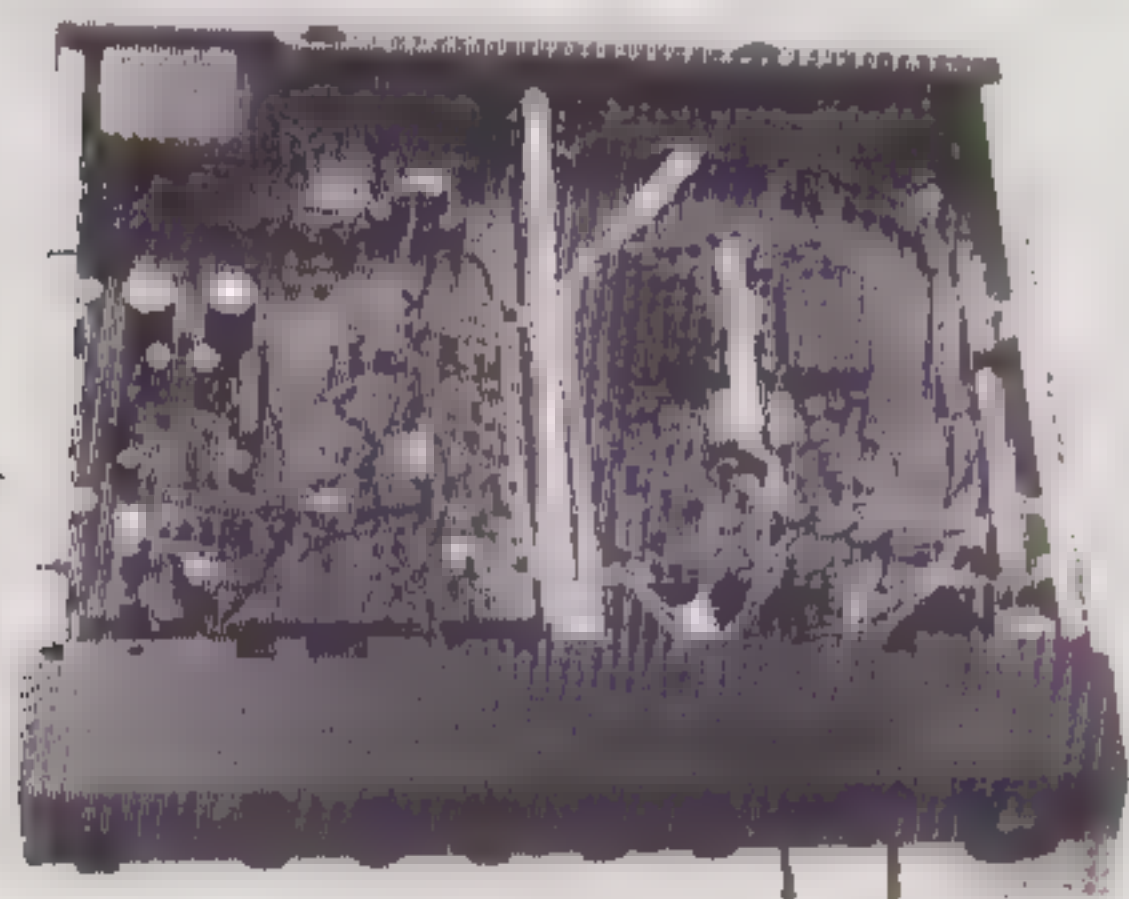


formatoren gebruikt. De eindtransistoren zijn direct op de print gemonteerd. De bedrading naar de LS-uitgang is stevig en kort. De nul van de luidsprekers zit direct verbonden met een groot aardvlak tussen de voedingselko's. In de spanningsversterkers vonden we 6 keramische condensatoren. Het frame is, zoals we van dit merk gewend zijn, van een zeer stevige konstruktie. Service is eenvoudig uit te voeren.

Het inwendige van de P 3030

Op alle ingangsbussen zijn keramische condensatoren aangebracht. De keuzeschakelaar voor bandopnamen zit tegen het achterpaneel en wordt op afstand bediend. De gewone keuzeschakelaar zit aan het frontpaneel en voor iedere bron was daarom een halve meter afgeschermd snoer nodig.

De MC/MD-omschakeling gebeurt ook op afstand. Opvallend in dit ontwerp is de uitstekend verzorgde aarding van de



diverse schakelingen. De potentiometer is van semi-professionele kwaliteit. Ook hier zien we weer een stevige kastkonstruktie. De service is ook in dit geval eenvoudig uit te voeren.

De schakeling van de P 3030

Voor MC en MM wordt één voorversterker gebruikt, waarvan de gevoeligheid omgeschakeld kan worden. De versterker bestaat uit een tweetal parallel geschakelde dual fets. Die vormen met twee bipolaire transistoren een kaskode differentiaal versterker. Dan volgt een spanningsversterker met een "totempaal" uitgang. Verder is er een aparte DC-versterker gebruikt voor de gelijkspanningsinstelling. De laatste bestaat uit een op amp en vier diskrete transistoren. De RIAA-korrektie wordt bereikt via een tegenkoppelnetswerk. De hele phono voortrap bevat in het totaal 17 transistoren en een op amp (geïntegreerde versterker ofwel IC). Dan volgt de ingangskeuze met daarna de volumeregeelaar en de passieve toonregeling. Tenslotte komt dan de lijnversterker. Die bestaat uit een kaskode ingang, gevolgd door een differentiaal en een totempaal uitgang. Ook hier is weer een DC-versterker toegepast voor de nul- (offset) instelling. Ditmaal bestaand uit twee op amps. In de lijnversterker vinden we in het totaal 8 transistoren en 2 op amps.

Tenslotte is er een hoofdtelefoonverster-

ker voorzien. Ook die bestaat uit een geïntegreerde versterker.

In de gehele versterker vinden we kantelpunten met keramische C's. De differentiaal versterkers zijn NIET voorzien van emitter degeneratie weerstanden. De voor- en de lijnversterkers worden apart gestabiliseerd gevoed. De voedingspunten zijn o.i. niet voldoende ontkoppeld.

De schakeling van de M 5030

Deze eindversterker is vrij klassiek opgebouwd. De bijzonderheden bestaan uit een "floating" bias (sommigen noemen dat "Super-Class-A"), waarmee de crossover-ervorming onderdrukt wordt, en de DC-servo-loop. De ingang bestaat uit een gekaskodeerde differentiaal. Die wordt gevolgd door een tweede differentiaal. Daarna volgt de bias-instelling. Tenslotte volgt de stroomversterker, bestaande uit 3 emittervolgers. Er is geen **aktieve** stroombegrenzing toegepast.

De ingangsversterker wordt apart gevoed via een stabilisatie schakeling.

Het actieve deel van de versterker bevat 23 transistoren en 2 op amps (voor de DC-servo-loop).

We menen dat de eindversterker door zijn beperkte transistorbezetting consequenter is opgebouwd dan de bijbehorende regelversterker. Er waren wel 4 keramische C's nodig om de zaak onder controle te houden.

De metingen

De vervormingsmeting leverde geen noemenswaardig resultaat op. Bij lage meetniveau's kwam er een beetje brom tevoorschijn. Het zat echter zo ver weg, dat we dat niet konden horen. De eindversterker was één van de mooiste in de test, gezien de vermogensmeting. Van 8 ohm naar 2 ohm leverde slechts een verschil op van 2 dB. Dat is een voortreffelijk resultaat.

De luistertest

Dit is een erg dynamische versterker in vergelijking met de meeste anderen. Vooral bij CD-weergave valt dat op. Het stereo is redelijk maar niet diep. De instrumenten missen ook wat van hun natuurlijke omvang.

Het lijkt er in dit geval op of de eindversterker wel wil, maar de regelversterker, en in het bijzonder de MC-voorversterker, legt hem beperkingen op. We vermoeden dat de ontwerpers getracht hebben een goede specificatie te krijgen en m.n. in de voorversterkers nogal veel elektronica gebruikten. Nogmaals, het vermogen was geen probleem. De eindversterker heeft dezelfde solide en dynamische kwaliteit als bijv. de Bryston (zie A&T 84/1).

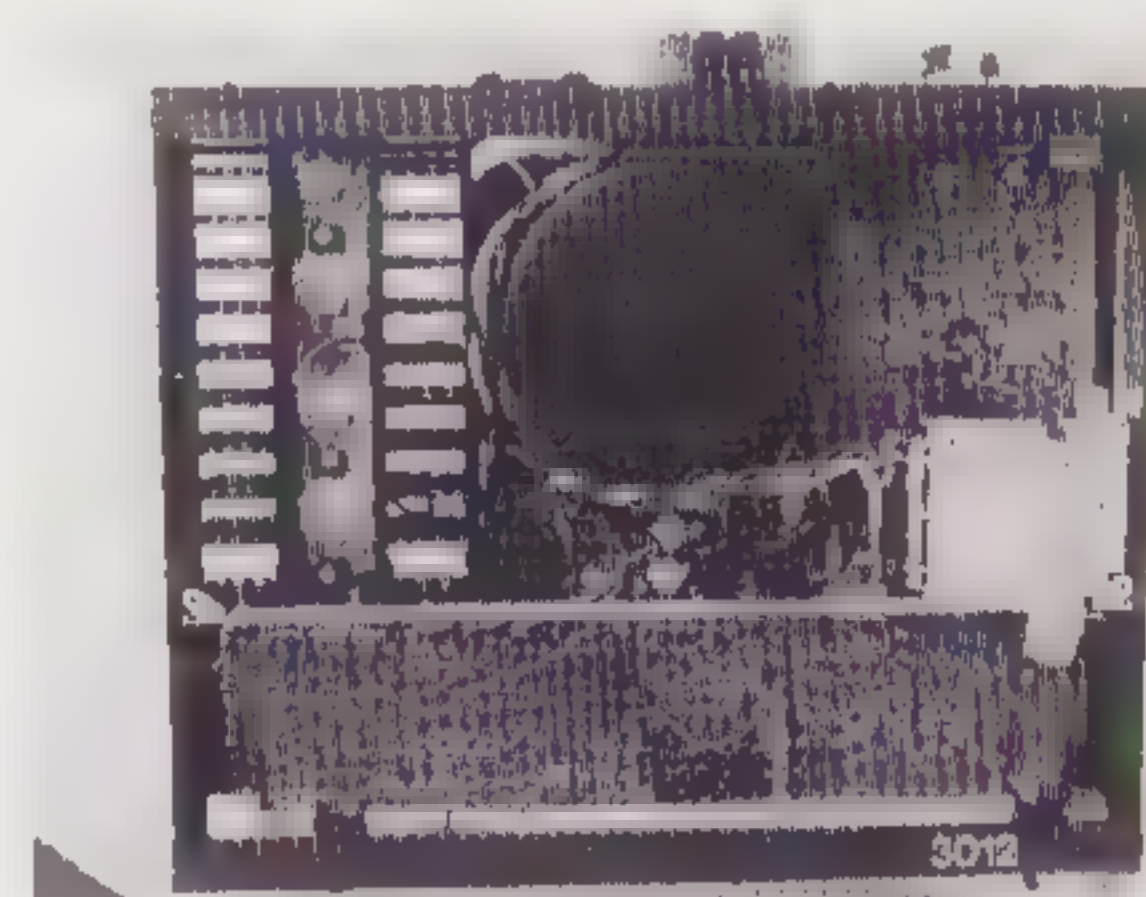
TANDBERG 3012

De Tandberg 3012 is ook een geïntegreerde versterker. Voor- en eindversterker zijn niet apart bruikbaar, er is geen eindversterker ingang. De Tandberg is een compact apparaat, niet groter dan enkele losse voorversterkers uit deze test. Het, in onze ogen fraai uitgevoerde, front geeft een gering aantal bedieningsmogelijkheden. Er is voorzien in een aparte omschakelmogelijkheid voor de opname-uitgangen, zodat er tussen twee recorders heen en weer gekopieerd kan worden. Het gebruik van schakelaars voor de toonregeling is positief, zeker als ook nog het kantelpunt omschakelbaar is. Het ontbreken van een monoschakelaar is jammer. De pick-up ingang wordt tussen MM en MC omgeschakeld door het inprikken van de plugjes. Dit houdt in dat niet zonder meer een MM en MC element tegelijk gebruikt kunnen worden. Dit zal echter ook niet vaak nodig zijn.

De eindversterker heeft een clip-indikatie meegekregen. Mooi werk, Tandberg.

Het inwendige

Het eerste wat opvalt is de enorme transformator. Die is des te groter, omdat de kast vrij laag is. De voorversterkers en het regeldeel zijn volledig afgeschermd van de voeding en de eindversterkers. De ingangsbedrading is via een kabelgootje naar het front geleid. De verbindingen



van de spanningsversterker naar de eindtransistoren zijn vrij lang. De mechanische opbouw is gekompliceerd, maar heel robuust.

De schakeling

Tandberg heeft een geheel eigen ontwikkelde elektronica. Het valt steeds weer op dat zij ongebruikelijke technieken hantieren.

De voorversterkers worden gevoed uit \pm en- 32 Volt. Daarmee worden zeer ruime marges gesteld voor mogelijke oversturing. In de gekombineerde MC-MM-voorversterker vinden we een vast passief rumble filter. Ook de RIAA korrektie geschiedt passief. Men heeft daarvoor wel wat veel transistoren gebruikt: 17 per kanaal.

Voor alle overige ingangen worden "klassieke" emittervolger-buffers gebruikt. Vooral bij bandopnamen is dat prettig, omdat de uitgangsimpedantie van de "TAPE REKORD" aansluitingen

dan gegarandeerd is en niet afhankelijk van de bron. Een uitzondering is de ingang voor compact disc. Deze is direkt met de volumeregelaar verbonden.

Na de ingangskeuze en volumeregelaar volgt nog een lijnversterker. De lijnversterker wordt gevolgd door de passieve toonregeling met stappenschakelaars.

De eindversterker heeft aan de ingang twee differentiaal versterkers, die gespiegeld gekoppeld zijn. Vanuit de differentiaaltrap gaat het signaal via symmetrische emittervolgers naar 2 kaskode spanningsversterkers. Dan volgt de stroomversterker met eerst een emittervolger en daarna de power fets. Met power fets is een actieve stroombeveiliging niet nodig en in dit apparaat is dat niet gebruikt. Deze power fets werken op een lagere spanning dan alle voorgaande trappen. Vanuit een extra wikkeling aan de transformator worden de emittervolgers in de stroomversterker gevoed en via een stabilisatiecircuit ook de spanningsversterker. Dat betekent dat de versterker nooit in de spanningsversterker kan cippen!

Schakeling voorversterker van Tandberg

Schakeling eindversterker van Tandberg

Daarmee worden veel problemen omzeild. Opvallend in de gehele versterker is wél het grote aantal interne afregelpunten. Hopelijk gaan die niet verlopen.

De metingen

De vermogensmeting leverde een verschil op van 5,5 dB tussen 8 en 2 ohm. Gezien de rest van dit concept is dat wel jammer. De intermodulatie-meting resulteerde in een vriendelijke -70 dB. Gelukkig waren dat allemaal lagere orde produkten. Bij klein vermogen was er enige brom zichtbaar op -75 dB. Dat is niet hoorbaar. Dit is een versterker waarbij een laag vervormingscijfer niet het primaire doel was. Dat het desondanks laag blijft is al een prestatie op zich.

De luistertest

Dit was duidelijk de mooiste versterker in de test. De mening van het panel was op één uitzondering na unaniem. Vooral in het hoog doet 'ie het heel goed. Zo goed, dat een luisteraar opmerkte, dat het op een buizenversterker leek! De versterker is ook dynamischer dan vrijwel alle anderen. Signaalsprongen worden moeiteloos genomen. Jammer is dat ook deze versterker nog wat aan diepte en detail mist t.o.v. de referentie. Maar hij komt wél in de buurt. Opvallend was ook, dat de waardering voor plaatweergave gemiddeld beter was dan voor CD.

TENSAI

TP 2500 voorversterker f 359,-
TM 2570 eindversterker f 619,-

De Tensai combinatie is een eenvoudig te bedienen voor- en eindversterker-set.

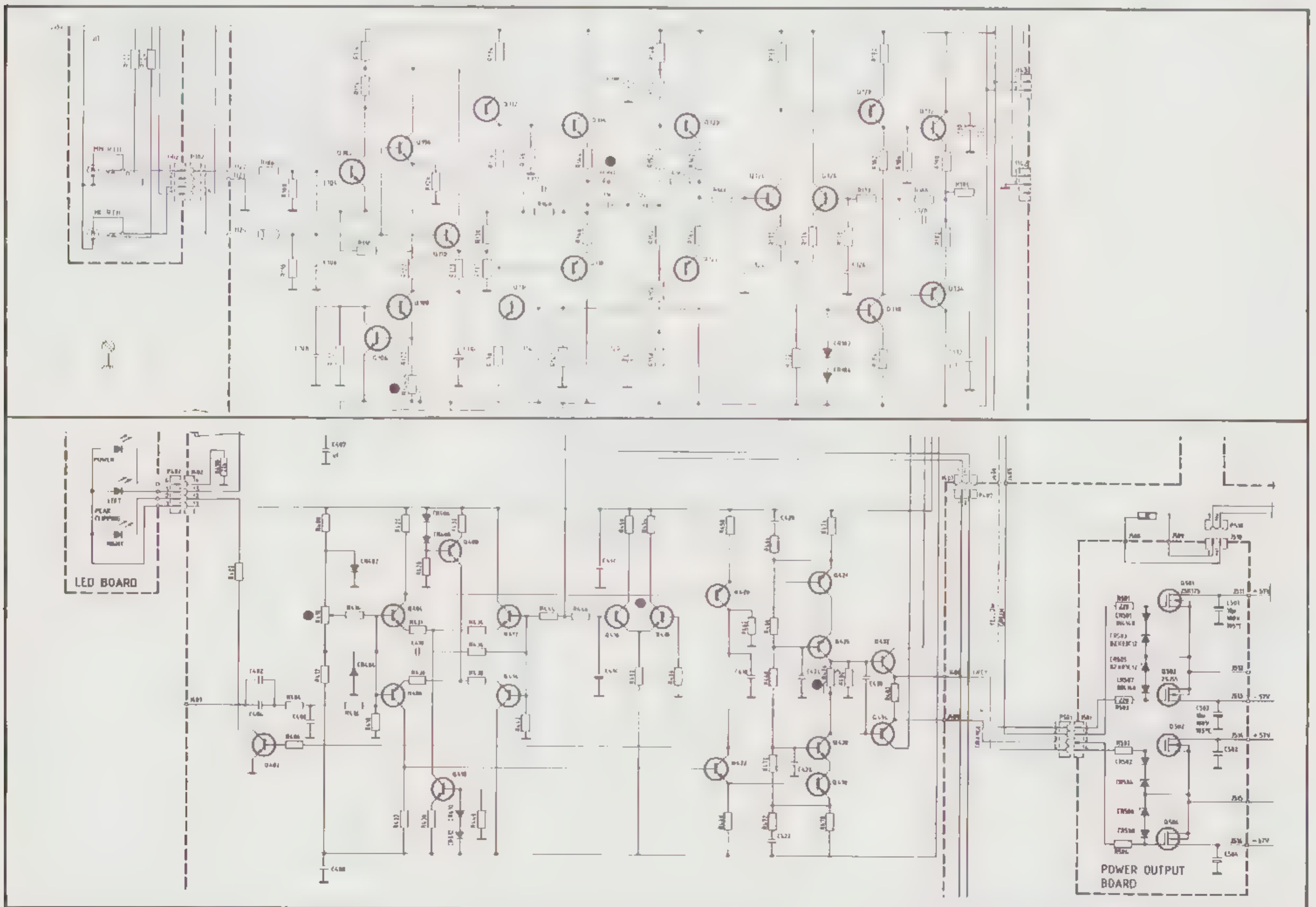
De fabrikant laat op de eindversterker weten hoe goed deze is, door het afdrukken van een vervormings/vermogensgrafiek. Deze is optimistischer dan de specificaties in de gebruiksaanwijzing. De grafiek heeft het over 85 W bij 0,07% vervorming.

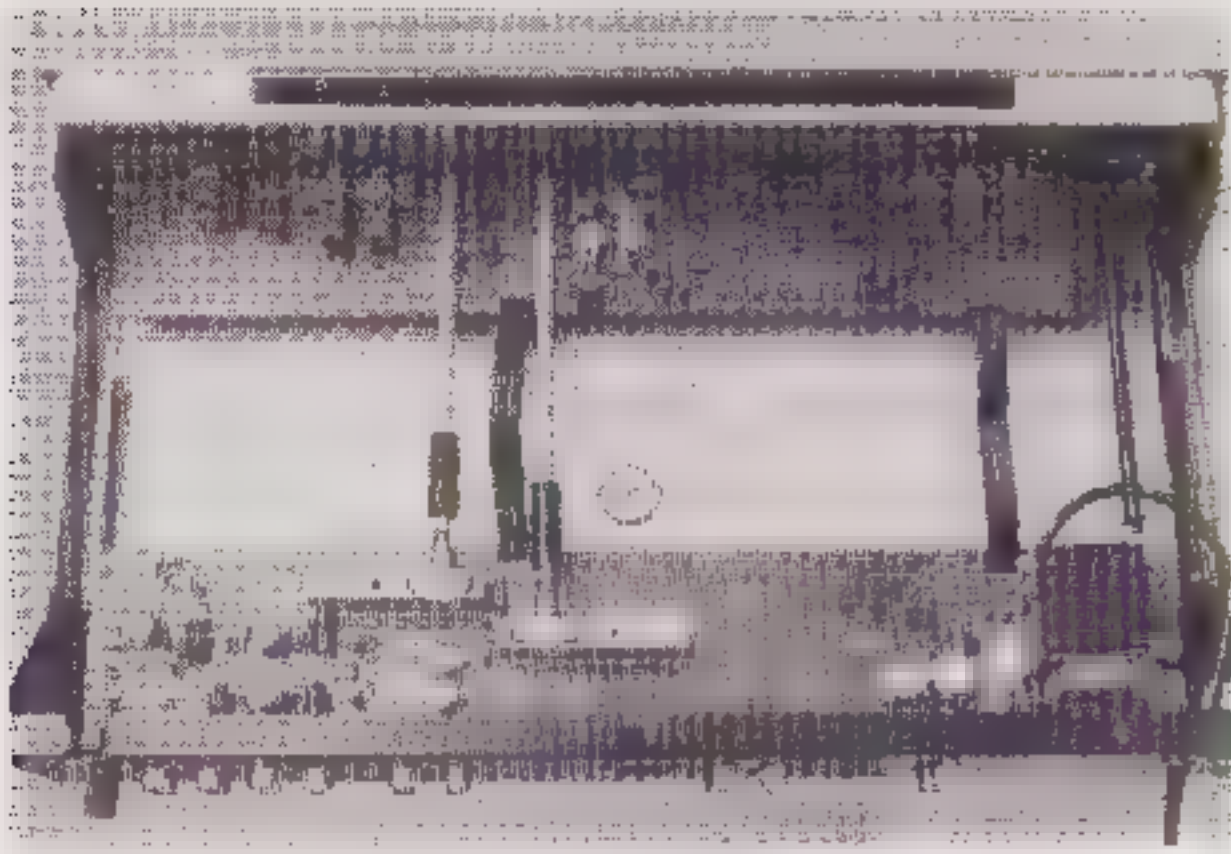
Het is de bedoeling van de fabrikant dat u de voor- en eindversterker beiden onder handbereik zet. De eindversterker is voorzien van de hoofdtelefoonaansluiting. Fijn is dat de eindversterker voorzien is van een clip-indikatie met behulp van 2 LED's.

De gebruiksaanwijzing met specificaties is overigens erg handig. De gevoeligheid van de eindversterker is niet te vinden.

Het inwendige van de TP 2500

De opbouw van deze voorversterker is heel netjes en eenvoudig. Er zijn twee printen, één langs de achterkant en één langs de voorkant. Daardoor zitten alle onderdelen vlakbij de ingangen resp. de regelaars. De totale, overige bedrading blijft door deze opzet beperkt tot welgeteld 10 draadjes! Alle schakelaars hebben een verlengde as. De kwaliteit van de onderdelen is normaal. Niet zo fraai is het





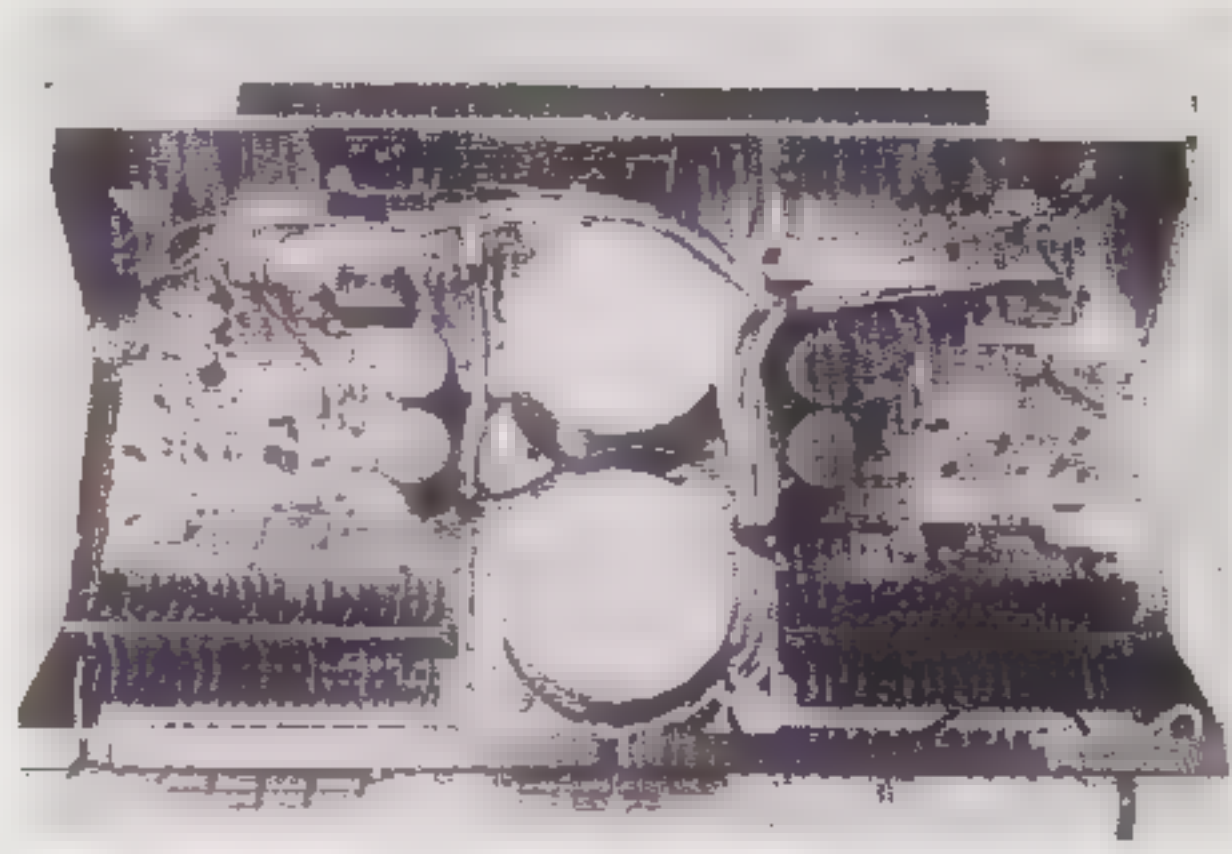
vrij grote aantal elko's, waarvan een aantal in de signaalweg. Nog minder fraai zijn de 3 keramische C-tjes per kanaal, in de signaalweg. Het geheel maakt een doordachte en uitstekend verzorgde indruk en is service-vriendelijk.

Het inwendige van de TM 2570

Eén en ander geldt ook voor de eindversterker. Twee transformatoren in het midden, dan links en rechts een afscherming en daarnaast telkens één eindversterkerprint. Brug en elko's zitten op die print.

De luidsprekerdraden zijn (via de schakelaar) vrij lang, 70 cm, en konden nog wel wat dikker.

De uitgangspoel heeft blijkbaar een kleine waarde en dat is een voordeel. Per kanaal zijn weer zeven keramische condensatoren te zien. De luidsprekerklemmen zijn goed.



Toegankelijkheid voor service is uitstekend.

De schakeling van de TP 2500

De regelversterker wordt gevoed met een gestabiliseerde spanning van + en - 24 Volt. Daarmee bereikt men, dat de schakeling niet eenvoudig te oversturen is. Alle versterkertrappen zijn via RC-netwerken apart ontkoppeld.

De actieve schakeling is opgebouwd rond een viertal IC's, type 4560.

Voor MC wordt een aparte fet-voorversterker ingeschakeld, die DC-gekoppeld is. De daaropvolgende MD versterker is gekoppeld via elko's aan in- en uitgang. De gekombineerde buffer-/toonregeling en lijnversterker is ook met elko's gekoppeld. De niet uitschakelbare toonregeling is een variant op de bekende Baxandall.

De "subsonic"- en "high"-filters, balansregelaar en monoschakelaar zijn na de

IC-uitgang geplaatst. Daardoor wordt de uitgangsimpedantie relatief hoog. Met deze regelversterker mag men dus geen lange verbindingen naar de eindversterker maken.

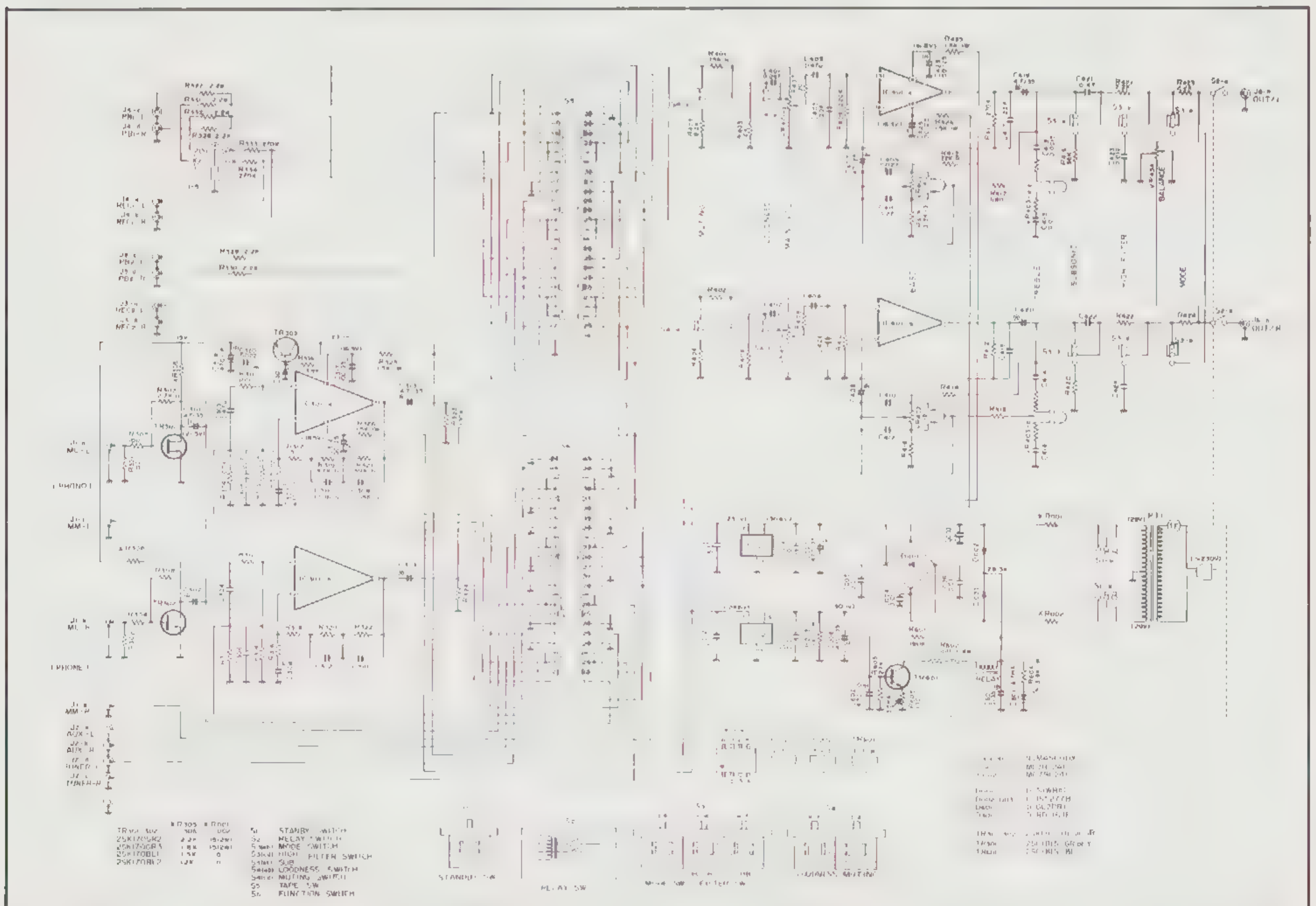
Het is een eenvoudige maar doeltreffende schakeling. Een actieve hobbyist zou er zelfs een heel mooie regelversterker van kunnen maken, door alle koppelko's te vervangen door MKT of, liever nog, polypropyleen condensatoren. Als ook nog de keramische condensatoren, vervangen worden door polyester o.i.d., dan bereikt men een uitstekende kwaliteit.

De voedingselko's kunnen evt. wat groter. De mooie logische en overzichtelijke opbouw nodigt uit tot dergelijke ingrepen.

De schakeling van de TM 2570

Dit is een bijna klassieke schakeling. Via een koppelko komt het signaal in een differentiaalversterker. Daarop volgt een tweede differentiaal, die door middel van een stroomspiegel een symmetrisch signaal naar de stroomversterker stuurt. De laatste is een klassieke klasse B-schakeling. Er is géén actieve stroombe-grenzing toegepast, zodat de versterker bij oversturing geen al te nare verschijnselen zal vertonen. Helaas is in de

Schakeling Tensai TP 2500



differentiaal versterkers géén lokale tegenkoppeling toegepast. Men koos voor veel versterking en veel tegenkoppeling. In deze prijsklasse is het wél bijzonder dat de beide eindversterkers elk hun eigen voeding hebben.

De metingen

Het verlies van 8 naar 2 ohm is 4 dB. Desondanks is dit, zeker voor het geld, een forse broeder. Vermogensproblemen doen zich niet gauw voor. Helaas was er wel wat brom meetbaar. Bij klein vermogen werd dat -60 dB op alle harmonischen van 50 Hz tot 500 Hz! Van intermodulatie produkten is niets te vinden. De ruisniveaus liggen overigens opvallend laag.

De luistertest

Hier was het resultaat duidelijk. Voor deze versterker had men de minste waardering. Er kwam nogal wollig laag uit en het ontbrak aan definitie en diepte. Hij komt ook wat aan dynamiek tekort. Bij aanslagen lijkt de impuls uitgesmeerd te worden. Eén van de panelleden vond de combinatie "hol" klinken.

BEOORDELING

Het was een nogal merkwaardige test. Er waren apparaten in verschillende prijsklasse bij en het oordeel wordt dan moeilijk. De verschillen in de luistertest zijn minder groot dan ze lijken.

Als we ook kijken naar de beoordeling op de testformulieren (die we nit afdrukken), dan blijkt dat we drie groepen onderscheiden.

1. Het meest gewaardeerd werden de Tandberg, de Mission en de Akai. Het verschil met de anderen is, dat de ruimtelijke definitie wat beter is. Dat daarbij wat aan vermogen wordt ingeboet, wordt op de koop toe genomen.

1b. De Accuphase blijft niet ver van de eerste drie, maar klinkt toch wat meer versluierd.

2. De Kenwood, Nikko en Onkyo versterkers zijn echte krachtpaters. Daarvoor wordt aan ruimtelijkheid ingeleverd.

3. De Tensai hoort gezien de prijs niet in deze test thuis. Helaas is dat ook aan de geluidskwaliteit af te horen.

OPWARMEN

We hebben nóg een probleem ontdekt. Na de test bedachten we dat het misschien aardig was om de regelversterkers nog eens apart te beluisteren. Er bereiken ons veel vragen om advies voor de aanschaf van een regelversterker. Om die reden zijn alle regelversterkers, de Kenwood, de Nikko, de Onkyo en de Tensai nog eens uitgebreid beluisterd

TABEL 3 VOORKEUREN (LUISTERPANEL)

	Accuphase	Akai	Kenwood	Mission	Nikko	Onkyo	Tandberg	Tensai
A	4	3	7	2	6	6	1	8
B	5	3	4	1	7	8	2	6
C	3	1	6	8	7	5	4	8
D	4	1	7	3	6	5	2	8
E	1	4	7	8	3	5	2	6
totaal	17	12	31	16	28	29	11	36
positie	4	2	7	3	5	6	1	8

door Peter van Willenswaard. In een apart artikel komen we daar nog op terug. We willen u nu vast iets verklappen:

alle regelversterkers klonken beter na drie weken continu opwarmen.

Na die drie weken bleven ze op hetzelfde niveau, dus ook na uitgeschakeld en weer ingeschakeld te zijn. Voorlopig hebben we daar maar één verklaring voor: de koppel- en voedingselko's waren "gedeformeerd". Dat gebeurt altijd bij langdurige opslag of buiten-gebruik-zijn. Na die drie weken waren ze dus opnieuw "geformeerd". De lering die we hieruit kunnen trekken is dat **nieuwe** apparatuur pas **goed** beluisterd kan worden na een **zéér langdurige opwarmperiode**.

OORDEEL

We geven u nu ons eindoordeel over de verschillende apparaten in alfabetische volgorde:

ACCUPHASE E-204

Dit is een goede versterker voor zijn geld. Er zijn wat meer schakelmogelijkheden dan bijv. bij de Tandberg en de Mission. De waardering in de luistertest was positief en hij is zeker de moeite van het beluisteren waard.

AKAI AM-7

In de standaard uitvoering waren we over deze versterker niet zo erg tevreden. Zijn kleinere en goedkopere broer, de AM-U-5, klinkt echt beter. We hebben de versterker op simpele wijze gemodificeerd en kregen daarna en heel bijzonder produkt. Daarmee is aangetoond dat een echt goede versterker niet duur hoeft te zijn. De modifikatie is voor een konsument helaas niet eenvoudig uitvoerbaar en we hopen dat Akai ons voorstel overneemt.

KENWOOD BASIC C1 + M1

Dit is een indrukwekkend uitzienende installatie, die helaas een wat matig luisterresultaat geeft.

KENWOOD BASIC C1 + M2

Dit is een goede combinatie. Er komt een zeer groot vermogen uit en hij klinkt ook goed. We missen de verfijnde kwaliteit van een Tandberg. Daarvoor krijgen we echter wat meer schakelmogelijkheden en een beduidend lagere prijs. Aantrekke-

lijk is ook dat de set gekombineerd kan worden met de uitstekende Basic tuner.

MISSION 778

Een wonder op wielen. Dit is een uitstekende prestatie van huize Mission. Hiermee is nogmaals aangetoond dat een echt goede versterker niet duur hoeft te zijn. Het blijft natuurlijk een **eenvoudige** versterker met erg weinig schakelmogelijkheden. Voor wie het simpel wil houden kunnen we hem van harte aanbevelen.

NIKKO BETA 30 + ALPHA 230

Dit is een leuke, niet te dure, combinatie met veel schakelmogelijkheden. Hij geeft een fors vermogen en het geluid is heel redelijk. De kwaliteit van de regelversterker is beter dan uit deze test blijkt.

ONKYO P 3030 + M 5030

Onkyo staat inmiddels bekend om zijn degelijkheid en ook deze modellen zijn betrouwbaar en degelijk gekonstrueerd. In tegenstelling tot veel andere apparatuur van Onkyo vinden we echter de prijs-kwaliteit-verhouding niet goed. Het is weliswaar een goed produkt. Men heeft echter eerder naar Watts, degelijkheid en niterlijkheden gezocht dan naar een optimale geluidskwaliteit. We hebben met de ontwerpers gesproken en hun antwoord vindt u in de volgende "Audio Discussions". Indien de set bijvoorbeeld f2.100,- zou kosten, zouden we er niet over vallen, maar dat is niet zo. U heeft er kwalitatief geen miskoop aan, maar we vinden het eigenlijk te duur.

TANDBERG T1A 3012

Hierover hoeven we niet veel te vertellen. Het is een bijzonder goed en goedklingend produkt. Het biedt net iets meer dan alle anderen en benadert daarmee ons ideaalbeeld. Het is misschien geen Krell, Aitos of Mark Levinson. Echter het verschil is niet zo hemelsbreed als de lage prijs doet vermoeden. Inderdaad vinden we deze versterker **niet duur** voor wat hij biedt. We hebben gehoord dat Tandberg binnenkort met een eindversterker komt, die **geheel zonder tegenkoppeling** werkt. Zo'n filosofie is een voorbeeld voor de anderen. Van ons mag er 1% vervorming uit komen. Als het geluid dan nóg transparanter wordt dan bij deze uitstekende 3012 dan is er weer een mijlpaal gezet in Scandinavië. Voorlopig is deze Tandberg 3012 één van de allermooiste

produkten binnen zijn prijsklasse. We bevelen hem aan en dragen hem voor voor een "Prix d'Honneur".

TENSAI TP 2500 + TM 2570

Deze versterker bleef op alle punten achter bij de anderen. De reden daarvoor is voor een deel te zoeken in de kwaliteit van de componenten.

Voor de amper f 1.000,- is het een heel aardig ding en de reden daarvoor is voor een deel te zoeken in de kwaliteit van de componenten. Vermogen komt er voldoende uit, dat is geen probleem. We hebben de set ook vergeleken met de Harman Kardon PM 650 en ook dan blijft hij veel missen. Het is een recht-toe-recht-aan ontwerp en daarom is het ook heel eenvoudig de zaak te verbeteren. Een paar condensatoren extra kunnen wonderen doen. Ook voor deze versterker geldt: niet slecht, maar helaas, ook niet erg goed voor zijn geld.

Overigens klonk ook deze regelversterker beter na drie weken opwarmen.

TOT SLOT

Ook deze test geeft u slechts vingerwijzingen. Een versterker in deze prijsklasse dient u ook zelf te beoordelen. En dat kan alleen bij u thuis, met uw overige componenten. Geen van de hier besproken versterkers zal grote problemen opleveren met een gangbare luidspreker. Maar misschien heeft u "toevallig" een **moeilijke** luidspreker. Of een luidspreker met een hoog rendement, waardoor de versterkerruis beter hoorbaar wordt. Indien u al een keus bepaald heeft, zorg dan toch dat u het apparaat kunt omruilen of teruggeven. Na een paar dagen hoort u méér dan u dacht!

AUDIO & TECHNIEK

Schoolgeld

door de zgn. 'hoofdredacteur'

Er zijn verschillende soorten 'autoriteiten'. Het kunnen mensen zijn die 'boven' je gesteld zijn, regeringsfunctionarissen bijv. Je hebt ook autoriteiten, die hun gezag ontleen aan de mate waarin ze hun vak beheersen. Dat geldt bijvoorbeeld voor Hoc Lioe Han, die zijn halve leven aan de akoestiek heeft besteed. Dat geldt zeker ook voor Peter van Willenswaard, die schakelingen bedenkt, die bepaald uniek zijn en in hun eenvoud geniaal. Maar ook deze autoriteiten maken denkfouten en soms zijn die fouten zo gigantisch, dat men zich afvraagt of het nog de moeite loont naar deze autoriteiten te luisteren. Het minste, wat ons te doen staat is hun betogen kritisch te volgen.

Akoestiek

Akoestiek is een factor, die een grote rol speelt in de opname en weergave van geluid. We waren dan ook heel blij, toen Hoc Lioe zijn ervaringen op dat gebied wilde publiceren. Akoestiek is ook een factor, die in HiFi vrijwel nooit ter sprake komt. Het is m.i. terecht, als Hoc Lioe de gevestigde orde in HiFi aanvalt en stelt, dat ze nauwelijks weten, waar ze mee bezig zijn. Dat is wel zo. Fchter een goede opname vangt wel de akoestiek, de ambiance van de ruimte, waarin opgenomen wordt. En een goede weergave installatie laat die opgenomen akoestiek in tact, resp. geeft je in de huiskamer bij het beluisteren van die 'goede' opname het gevoel, dat je er bij bent. Het is dus wel mogelijk de zaalakoestiek over te brengen. Iedereen die wel eens 'Bilas', een Opus- of een Propius opname gehoord heeft, zal dit beamen. Daarbij speelt de werking van het oor een grote rol. Het oor ontleent zijn ruimtelijke informatie mede aan tijdsverschijnselen. Een goed stereobeeld ontstaat alleen indien de tijdsinformatie van direct en gereflecteerd geluid niet aangetast wordt. Helaas gebeurt dat meestal wel, doodgewoon en aantoonbaar in de elektronica van de versterker (of de tuner, cassettedeck resp. CD-speler). Er zijn elektronische schakelingen, die de akoestische (tijds-)informatie wél in tact laten.

Hoc Lioe wandelt daar gewoon over heen. In A&T 84/4 bldz. 16 stelt hij zelfs dat 'De elektronische schakels...() verkeren in een behoorlijke staat van perfectie'.

Dat is gewoon onzin. Hoc Lioe moet maar eens een goede versteker in zijn huiskamer neer zetten. Vervolgens komt hij terecht bij de luidspreker in de huiskamer. In A&T 84/5 stelt hij, dat we akoestiek niet tweemaal moeten horen.

D.w.z. bij de opname én de weergave. Opname dienen in akoestisch dode ruimten te gebeuren. Helaas gebeurt dat maar al te vaak en met treurige gevolgen, die iedereen kan waarnemen. Vergelijk maar eens een zgn. 'live' uitzending op de radio, die gemaakt wordt in een Hilversumse 'gedempte' studio, met een 'live'-concert uit het concertgebouw. Vervolgens stelt hij, dat de luidspreker niet deugt. Hij gaat zo ver, dat hij in jeugdige overmoed durft te stellen, dat een goede luidspreker alleen geschikt is voor 'PA'-gebruik. Hoc Lioe, ik weet, dat je veel van het vak weet. Heb je wel eens een goede huiskamer luidspreker in een PA-installatie gehoord? Wel, dat gaat gewoon niet!

Vervolgens concludeer je, dat we voor HiFi een ander soort luidsprekers nodig hebben. Dat is een gevaarlijke uitspraak, want dat kan leiden tot Bose-achtige oplossingen of ook wel tot het gebruik van 'studio monitors', om maar iets te noemen. En alweer, zet zelf eens een goede gerenommeerde luidspreker in je huiskamer.

Zet eens een buizen versterker, een goede draaitafel, een bijv. een paar SL-600's neer. Misschien haal je dan je schoolgeld wel terug.

Versterkers.

Mijn collega van Willenswaard is ook zo'n geval apart. Zijn nieuwste hobby is het tellen van elektronen in een transistor (A&T 84/5). Vervolgens stelt hij, dat in Franse HiFi-kringen gesteld wordt, dat een warme transistor beter klinkt dan een koude. Dat wordt gevolgd door een vage opmerking over 'thermische' vervorming. Om dan zonder verdere uitleg inderdaad ergens veel stroom te laten lopen is wel leuk, maar niet wetenschappelijk. Kom jij soms ook uit Delft?

Die Fransen waar jij het over hebt, verkeren in kringen van Hiraga C.S. En inderdaad houden die van warme versterkers. Sommige versterkers worden zo warm, dat je de aan- en uitschakelaar niet meer kunt bedienen (Audio Critic 1 1979). De oplossing is eenvoudig, je zet een paar gloeiende spijkers in je schakelingen, of ... buizen. Maar ja, dat zullen ze je in Delft wel niet geleerd hebben!

De enige logische conclusie uit je betoog is, dat een transistor een onding is, in audio. Onverschillig of ze 'let' of 'bipolair' heten. Je kunt net zo goed proberen in een vergiet de oceaan over te steken. Ik geef je dan wel een handleiding mee hoe je de gaten met je vingers dicht houdt.

Wat is dit eigenlijk voor een blad?

Het heet 'Audio & Techniek'. Dat laatste kunnen we misschien beter weglaten. Verzinnen we iets leuks als 'Audio Fictief!' dat geeft ook anderen een kans. We krijgen dan misschien wel artikelen over waterslangen tussen voor- en eindversterkers, houten pick-up-armen en elementen, luidsprekers met houten geïntegreerde hoorn etc. Wat een vak!

EEN STERK STAALTJE ZELFBOUW

door John van der Sluis

Het zelf maken van audio apparatuur is een boeiende, maar vaak ook vermoeiende, aangelegenheid. Het leidt zelden tot het gewenste resultaat, vooral als men iets echt nieuws wil maken. Bij de bouw van bestaande en geteste ontwerpen vermijdt men veel risico's. Gaat men buiten de gebaande wegen, dan is het een kwestie van vallen en opstaan.

Van veel lezers ontvangen we ideeën voor nieuwe ontwerpen. We bekijken die ontwerpen kritisch en een enkele keer wordt er iets gepubliceerd. Meestal is het resultaat teleurstellend en over het algemeen zijn we enigszins terughoudend, wanneer iemand weer een nieuw "Ei van Columbus" heeft uitgevonden.

Vorig jaar werd ik in het Novotel benaderd door een bescheiden jongeman, die me vroeg eens bij hem te komen kijken naar door hem gebouwde apparatuur.

Het bezoek werd een paar maal uitgesteld. Ik had het druk met andere dingen en verwachtte niet al te veel van de ijverige zelfbouwer.

In december was het zover dat ik een avond vrij kon maken en eens ging kijken in het Haarlemse.

Een blik op het interieur was een nogal onthutsende ervaring. In het kleine twee kamer woninkje stonden twee zeer grote baskasten op pootjes!

En daar bovenop stonden weer twee elektrostaten. De totale hoogte was omstreeks 2 meter bij een breedte van 70 cm!

Twee stappen verder en ik stond voor een zelfbouw draaitafel. Ook die was weer van gigantische afmetingen.

Midden in de kamer was overdwers een verhoging aangebracht van omstreeks 40 cm hoog met daar bovenop de luisterplaatsen.

Na een inleidend praatje ging het spul aan en de plaat op.

Luisteren

Wat er toen gebeurde was (alweer) onthutsend. De door mij meegebrachte platen bleken nogal wat meer te bieden dan ik tot dan toe gehoord had. Meer detail en meer dynamiek.

We hebben urenlang en tot diep in de nacht geluisterd en ik kwam tot de slotsom dat dit de beste installatie was die ik de laatste twee jaar had gehoord. Er bleven natuurlijk punten van kritiek. Vooral de baskasten gaven nogal wat boem en kleuring. Achteraf vertrouw ik vooral het (Elektuur) wisselfilter niet. Bovendien was het Adcom element niet van dezelfde kwaliteit als de rest van de installatie.

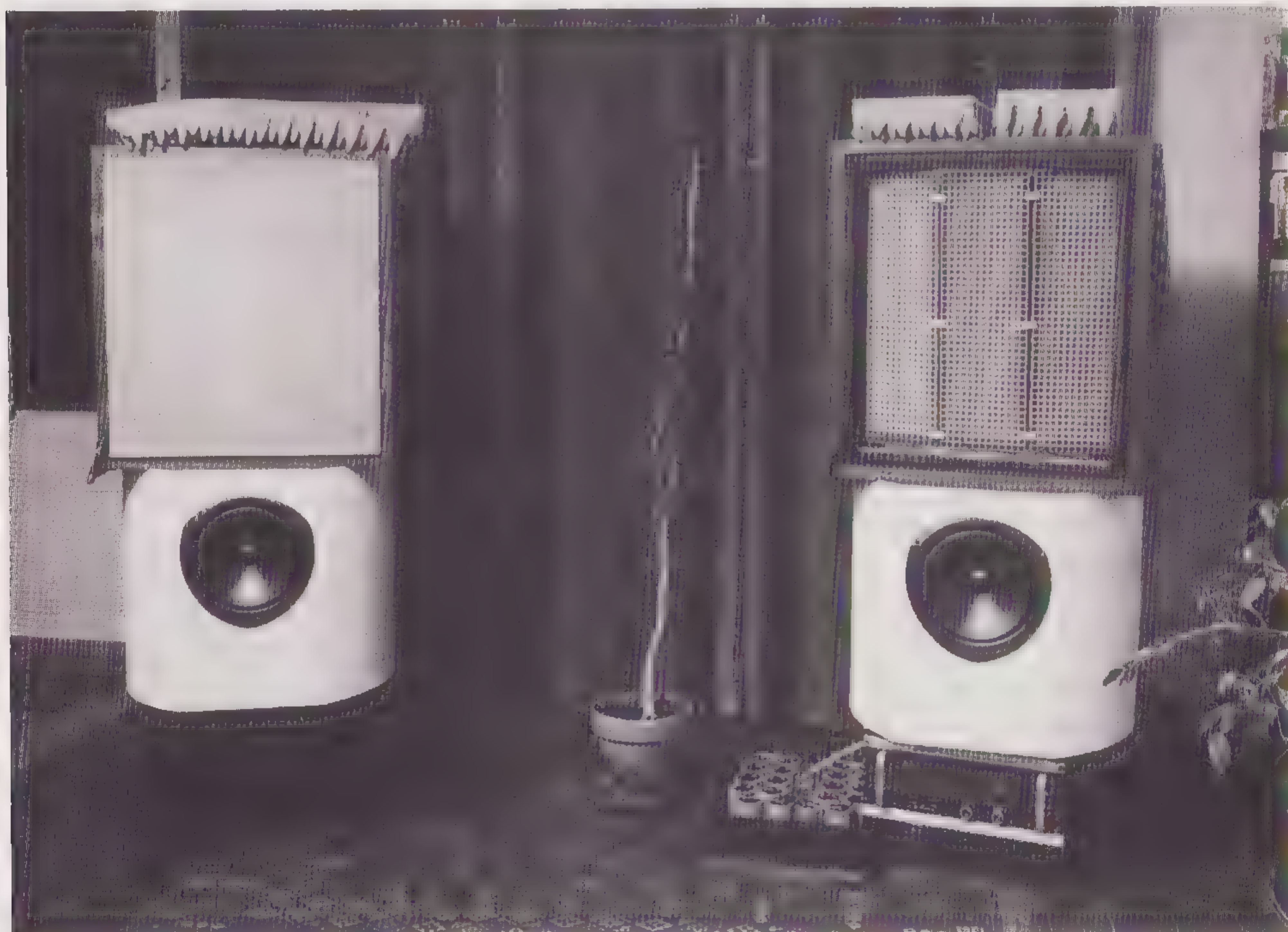
De draaitafel

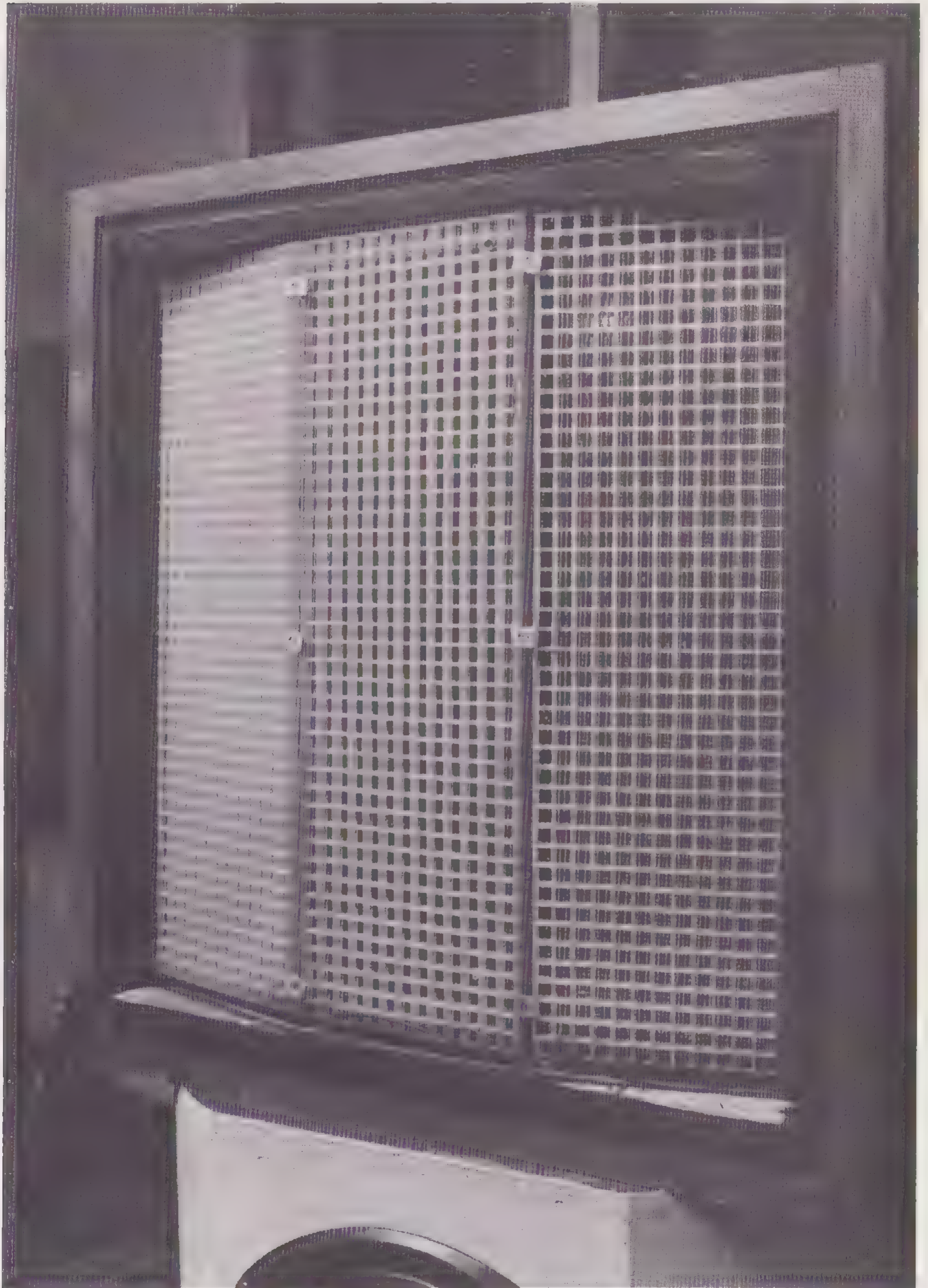
Deze bestaat uit twee zeer zware aluminium chassis. Het onderstel is star aan de muur bevestigd en daarop staat eerst het onderste afgeveerde chassis. Daar bovenop staat pas het eigenlijke, en opnieuw afgeveerde, subchassis.

Het zelfgedraaide plateau wordt aangedreven met een snaar en een synchroon

De 2 manshoge elektrostaten bovenop de basluidsprekers en die weer op pootjes.

Onder de rechterkant is de Bose versterker geplaatst met daarnaast een bak vol dikke condensatoren. Die staan parallel over de voeding van de Bose.





motor. Bijzonder aan het plateau is dat het lager van onderaf op en neer gedraaid kan worden. Daarmee kan de verticale aftasthoek (VTA) tijdens het spelen afgesteld worden.

Bovenop de platenspeler is een tangentielle arm gekonstrueerd. Het loopwerk daarvoor is geheel zelf vervaardigd. De aangekoppelde elektronische schakeling zorgt ervoor dat de fouthoek nooit groter wordt dan omstreeks 0,2 graad. Een verschil met andere systemen is ook, dat er naar twee kanten gecorrigeerd wordt. Dus zowel naar de binnen- als de buitenzijde.

Op de headshell aan het eind van de arm is een speciaal balansje bevestigd, waarmee de torsie onderdrukt wordt en de houwer claimt dat daardoor het stereo-beeld stabiel wordt.

De elektronica

Na het element volgt een pre-pre van Mark Levinson. Daarna komt een Tandberg regelversterker. De lage tonen worden dan afgesplitst in een actief filter. Voor het basgebied beneden 150 Hz wordt een aparte eindversterker gebruikt, een 200 Watt model van Bose.

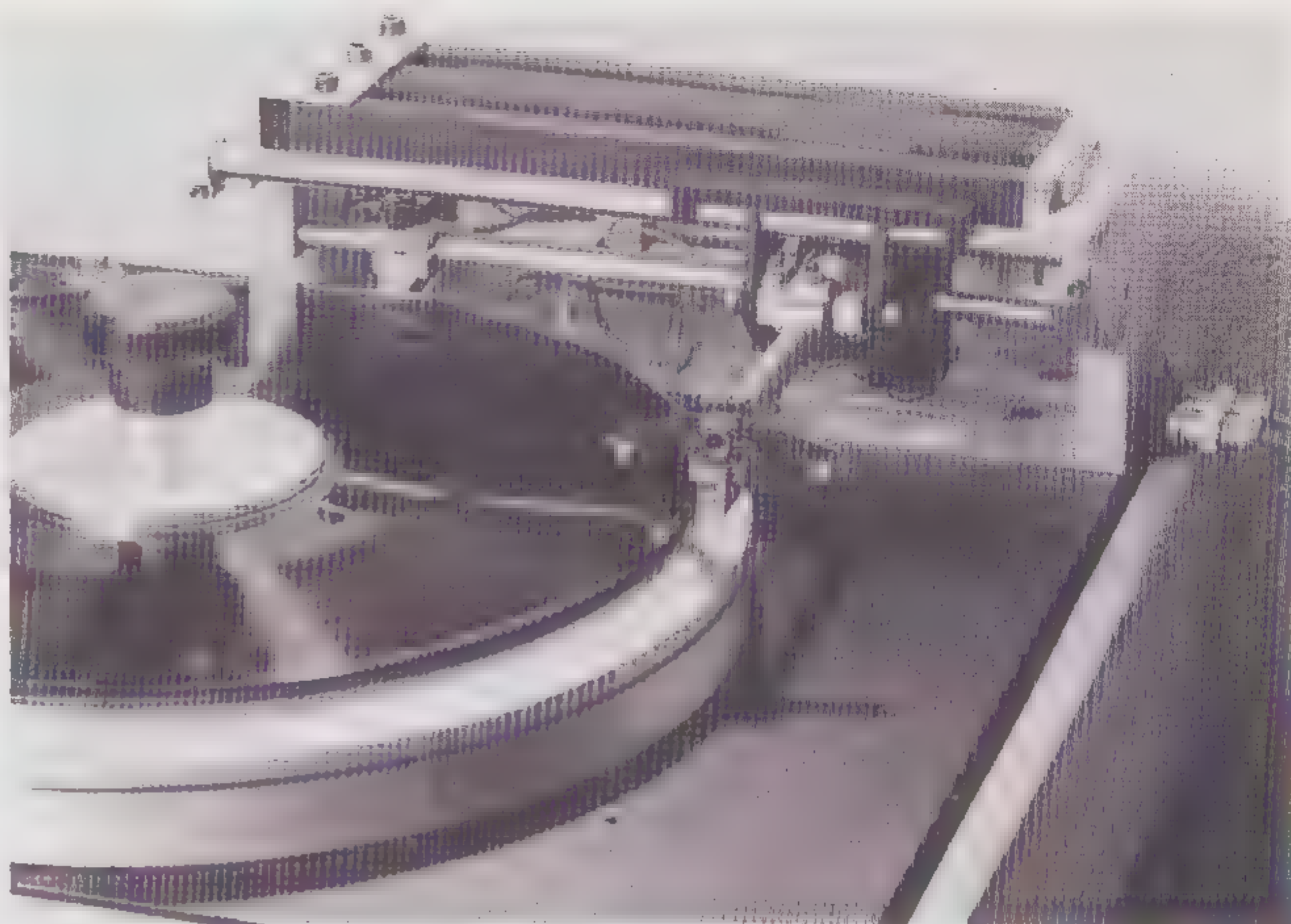
Het midden en hoog wordt via een passief netwerk gescheiden en daarna volgt een buizenversterker. Deze zelfgebouwde buizenversterker heeft een klasse AB balans eindtrap, die direkt gekoppeld is met de elektrostaten. De anoden van de eindbuizen zijn direkt verbonden met de elektroden van de elektrostaat.

De elektrostaat

Deze elektrostaat is op een slimme manier gekonstrueerd. Op twee rasterwerken van kunststof zijn eerst geïsoleerde draden gespannen. Tussen die twee rasterwerken wordt het membraam bevestigd. Dat membraam bestaat uit geleidende kunststof folie. Het aantrekkelijke van deze methode is dat er tussen de draden, de stator, een grote luchtdoorlaat is en de kans op resonanties is daarmee erg klein.

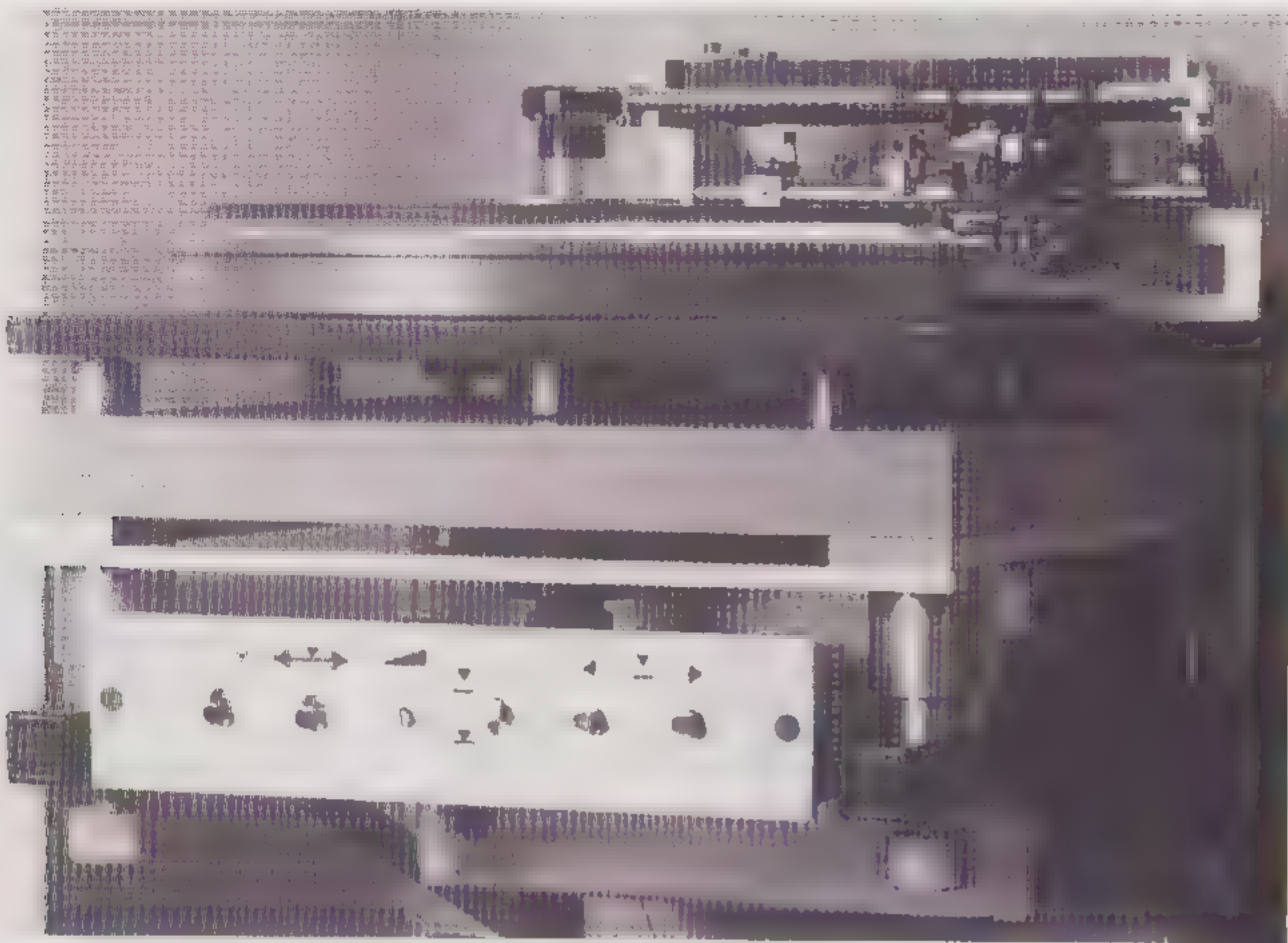
Verder kan er geen overslag optreden, wat, vooral bij zelfbouw, nogal eens voor wil komen.

Naderhand ben ik nog twee keer in Haarlem geweest. Bij die gelegenheden waren Henk Schenk, Peter van Willenswaard en Hoc Lioe Han getuige van deze mirakelse zelfbouw. Ook in de tweede en derde sessie was de kwaliteit van deze



De tangentielle arm met balansinrichting.

Het "Front End". Van boven naar beneden: de platenspeler, het stuurkastje voor de platenspeler, parallel elko's voor de regelversterker, de Tandberg regelversterker, de Philips CD speler met daarnaast de pre-pre van Mark Levinson en onderop de tuner.



keten overtuigend. En nog steeds heb ik het gevoel dat dit een van de allerbeste geluidsinstallaties is die ik ooit heb gehoord.

We hopen in het volgende seizoen een bouwbeschrijving van de elektrostaat met de buizenversterkers te kunnen publiceren.

De vering van de platenspeler.

De achterzijde van een elektrostaat met de direkt gekoppelde versterker.

Een frame met opgespannen draden voor een toekomstige elektrostaat.



REGELVERSTERKER VOOR ZELFBOUW III

door Peter van Willenswaard

In de eerdere artikelen in A&T 83/2 en 83/5 vindt u een blokschema en de schakeling van de voor-voor-resp. RIAA-correctie-verkeer. We vervolgen nu met het lijntrapje, waarmee de regelversterker compleet wordt. De ontwerpen van A&T kunnen gebouwd worden met gebruik van door ons ontworpen prints.

Voor een goed inzicht in de schakeling is het nuttig de eerder gepubliceerde artikelen over RUIS nog eens op te slaan. In dit artikel worden de uitgangspunten en de werking beschreven en in een volgend artikel geven we de component waarden.

De vorige basisschakeling

De lijnversterker AT 833 dient als tussentrap tussen voor-versterkers en de eindversterker. Hij kan ook dienst doen als tussenversterker voor bandopnamen (record out).

We gaan nog even terug naar de basisschakeling van de voorversterker uit A&T 83/5 bldz. 27 en 33.

We zien daar de ongewone versterkertrappen met fet's. Het grote probleem van zo'n schakeling is dat de fet's geselecteerd moeten worden. Enerzijds is die selectie nodig om de DC-instelling binnen de perken te houden. Verder bepaalt, behalve de waarde van R3, de fet (en niet R2) de versterking. We gebruiken nauwelijks tegenkoppeling en zijn daarom afhankelijk van de fet-versterkingsfactor voor de gelijkheid van de beide kanalen links en rechts. De gebruikelijke fabrieksselectie in A, B en C types, en voor Japanse fet's A t/m F types, is lang niet nauwkeurig genoeg.

We leveren daarom, bij de MC-MD-prints, door ons geselecteerde fet's. Onze ervaringen hebben ons inmiddels geleerd, dat de ons toegeleverde fet's nauwelijks aan onze eisen voldoen en een zeer groot deel van de leveranties is onbruikbaar. Desondanks is de schakeling van fig. 1 door zijn eenvoud én zijn fet-input uitermate geschikt voor toepassing in hoogwaardige 'phono-' versterkers.

'Moeilijke' signalen worden gemakkelijk verwerkt en de hoogohmige ingang veroorzaakt geen afwijkingen in pick up elementen of het RIAA-netwerk.

Weer FET's?

Het was zeer de vraag of ook in de lijnversterker fet's dienden te worden toegepast. Wel stond vast dat de elektronica weer zo eenvoudig mogelijk gehouden moest worden.

Burmester ziet weliswaar kans (als een van de zeer weinigen) om audio signalen ongeschonden door zijn geïntegreerde versterkers (op amps oftewel IC's te jagen. Dus wellicht is er nog hoop op een eenvoudiger zelfbouw toekomst. Het

typenummer van de Burmester IC's is echter onbekend, want dat werd er af geslepen. Eenvoudig nabouwen kan dus niet.

In de tegenstelling IC's versus discrete schakeling zit nog een aardige paradox; een eenvoudige discrete schakeling met veel aandacht voor elke toegepaste component is veel moeilijker te dimensioneren dan een IC-schakeling met inwendig bijv. 40 transistoren. We kiezen desondanks voor de eenvoud. Onze ervaring is dat dat nu eenmaal beter klinkt. Dat is ook wel logisch. Het is immers gemakkelijk om in een schakeling met slechts twee transistoren alle haken en ogen te blijven zien. Een schakeling met 20 transistoren binnen één versterkertrap is alleen met behulp van een computer te dimensioneren, *misschien*. Optimale instelling voor elke

individuele toegepaste transistor is in zo'n geval niet goed voorstelbaar.

Misschien verklaart dat ook waarom discreet opgebouwde op amps, zoals die in de betere Japanse apparatuur te vinden zijn (Accuphase), slechts zelden het echte neusje van de zalm vormen.

Fet's hebben een aantal plezierige eigenschappen. Dat werd in eerdere artikelen al geschreven. Hun niet-lineariteit heeft een vriendelijk karakter. Ze reageren in een goede schakeling vrijwel tijdloos. De ingang (gate) zit altijd op een nulpotentiala en daarom zijn op die plek geen condensatoren nodig.

Hét grote nadeel is dat ze voor kwaliteits-toepassing geselecteerd dienen te worden. Tot overmaat van ramp blijken ze in 1984 nog *slecht* verkrijgbaar te zijn ook.

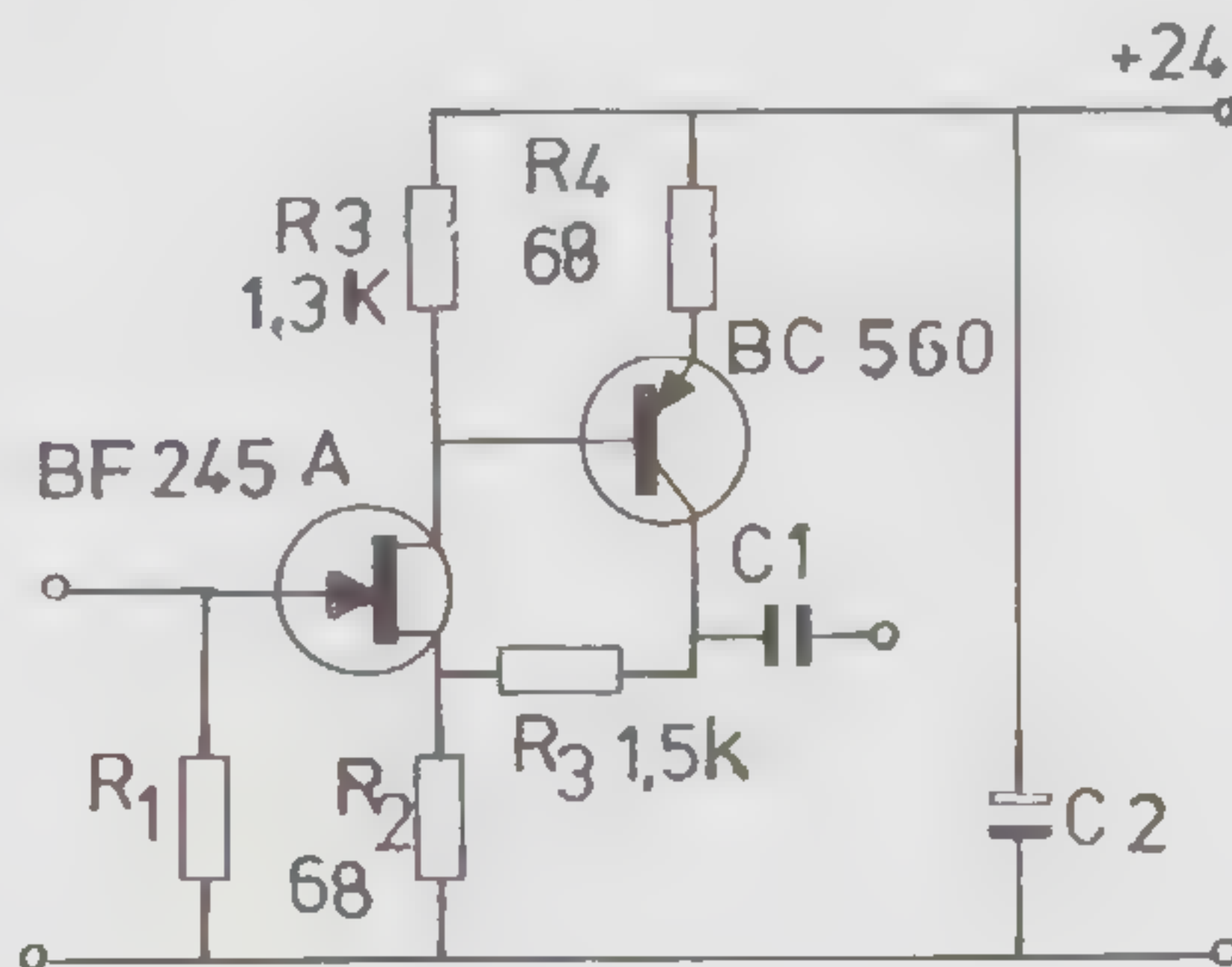
(TI en NATIONAL leveren helemaal niet, PHILIPS heeft geen voorraad maar produceert op aanvraag).

Bij MC-en MD-ingangen zou ik toch pijn in mijn buik krijgen, als ik het met bipolaire transistoren moest doen. Bij MC is het probleem de extreem grote ingangscondensator die dan nodig is.

Praktisch wordt dat een elco met alle gevolgen van dien! Bij MD hebben we te maken met de beperkte eigen ingangs-impedantie en het hoogfrequent gedrag, dat, samen met de zelfinductie van het element, de fase-samenhang naar zijn grootje helpt.

Bij lijningangen spelen deze bezwaren geen doorslaggevende rol. We kunnen gewone bipolaire transistoren nemen. Bovendien zijn daarvan in productie de specificaties goed konstant. De ingangscondensator nemen we op de koop toe.

Figuur 1



Uitgangspunten

Bij het ontwerp van de lijnversterker golden de volgende overwegingen:

- eeningangsimpedantie van minimaal 50 kOhm, in hoofdzaak bepaald door passieve componenten
- een uitgangsimpedantie van hoogstens 1 kOhm
- een uitgangsspanning van 1 à 2 Volt moet mogelijk zijn bij gebruik van de voor-voor-versterker, d.w.z. bij 1 mV op de MC-ingang, dus een versterking van ca. $30 \times = 30 \text{ dB}$
- de maximale uitgangsspanning moet om redenen van lineariteit minstens het dubbele bedragen
- niet meer dan 10 à 20 x versterking per trap, dus twee trappen
- een zo eenvoudig mogelijke opzet, met een minimum aan actieve componenten (transistoren)
- een voor voedingsperikelen ongevoelige schakeling

De schakeling

Een tweezijdig gevoede schakeling, dus met plus- en min-voeding, wordt meestal complex én het verdubbelt de problemen van de voedingsongevoeligheid. In een schakeling met twee versterkertrappen kom je altijd uit op een 'signal common' in de voedingslijn. Bij dubbele voeding kun je die 'signal common' twee maal krijgen. Signal common is de schijnbare aarde of wisselspannings-0.

Om die reden gebruiken we een enkele voedingsspanning. Daarmee kan tevens een veel strakkere print lay out gerealiseerd worden.

De eenvoudigste trap zou er een met één transistor zijn. Dat vervormt natuurlijk veel, harmonisch, en in mindere mate

intermodulatie; maar daar ben ik tegenwoordig niet bang meer voor. Als het beneden de 1 à 2% blijft vind ik het prima. Ik hoor dat niet. Ik hoor andere, belangrijkere, dingen. Er kleeft echter één groot bezwaar aan een enkele transistor schakeling en dat is de terugwerking van collector naar basis.

Zowel het eigen, versterkte, signaal als signalen uit de voeding kunnen daardoor rare dingen veroorzaken. Dat kan worden opgelost door een zgn. cascode-schakeling met een tweede transistor.

Deze laatste scheidt de eerste (versterkende) transistor van zijn eigen uitgangssignaal én van de voeding.

Zoals gesteld zijn er twee trappen. De uitgang van de eerste en de ingang van de tweede hebben de voeding als gemeenschappelijk 0-punt (signal common). De in- en uitgang van de totale schakeling hebben wel de gewone aarde (0) als gemeenschappelijk aardpunt. Hierdoor blijft de voeding, direkt, buiten de signaalweg.

De eerste transistor voert een collectorstroom van ca. 0,5 mA. Dat is veel hoger dan de meer gebruikelijke waarde van 50 à 100 uA. Uit ruisoverwegingen is zo'n lage stroom niet noodzakelijk, omdat de bronimpedantie zelden of nooit hoger is dan omstreeks 10 kOhm.

Er zijn twee redenen om die stroom hoog te kiezen. De eerste reden is dat analoog ook digitaal is.

Analoog is digitaal omdat het aantal ladingsdragers, de elektronen die het signaal transporteren, niet oneindig groot is. Bij een collectorstroom van 50 uA vloeit er in de basis slechts 200 nA. Dat zijn $10 \exp. 12$ elektronen per seconde.

Voor het signaaltransport bij 20 kHz betekent dat $10 \exp 8$ (100 miljoen) elektronen. Indien je nu interne transistor problemen, zoals recombinatieverschijnselen, minstens 60 dB weg wilt houden dan resten er nog 10 à 100-duizend elektronen. En daarmee moeten dan alle voorkomende amplitudes beschreven worden. Voor alle veiligheid kiezen we dus een zo groot mogelijke stroom. Veel groter dan 0,5 mA kan ook weer niet omdat R2 dan te klein moet worden. Deingangsimpedantie van die trap wordt dan teveel van de transistor eigenschappen afhankelijk.

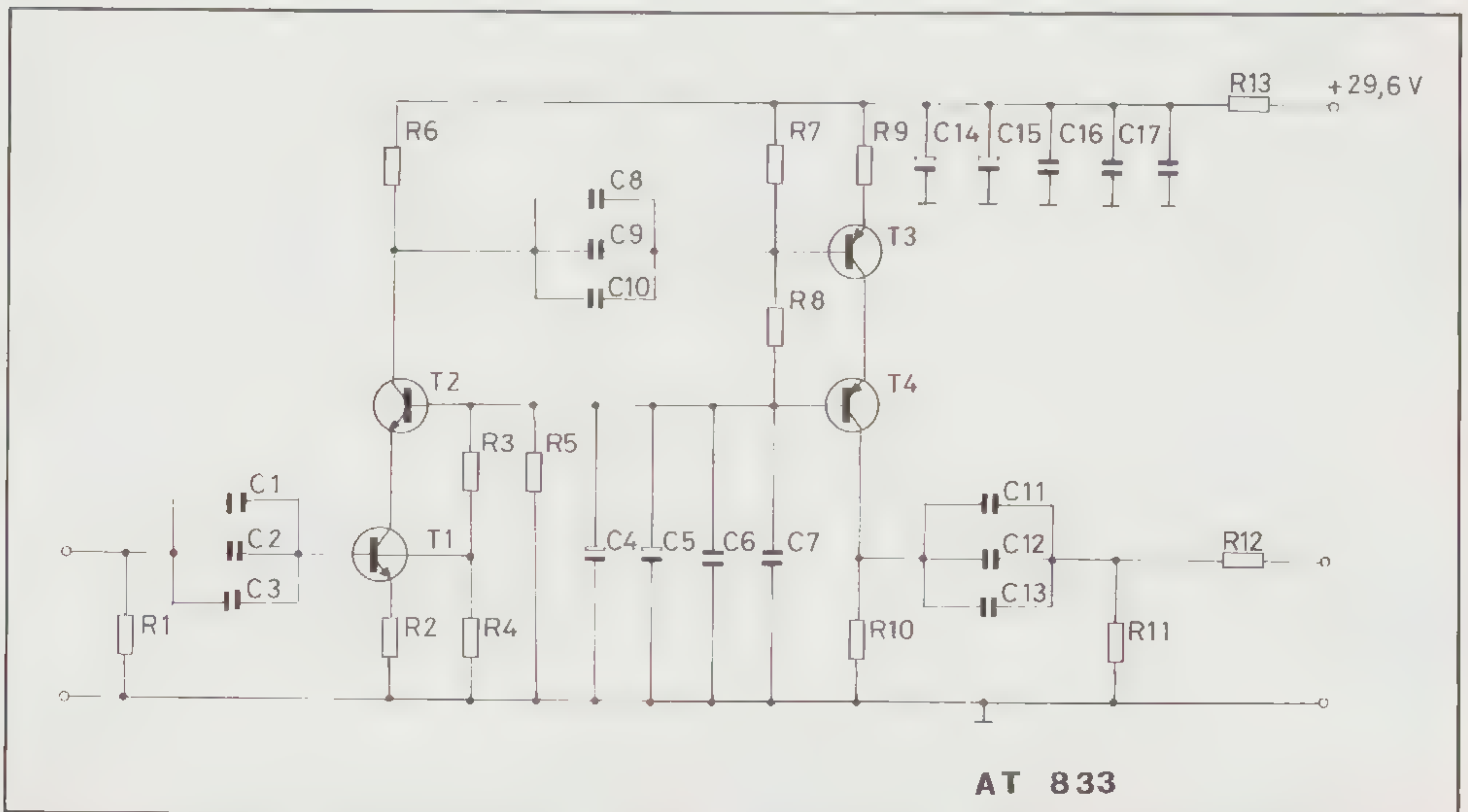
De tweede reden voor een relatief hoge stroom is dat de transistor dan enigszins warm wordt. De franse audio literatuur wijst er op dat dat een gunstige invloed heeft op de klankkwaliteit. Ook de 'thermische vervorming' zou dan minder zijn.

De uitgangstrap voert een stroom van ca. 10mA, terwijl R10 de uitgangsimpedantie bepaalt.

De maximale uitgangsspanning bedraagt 5 veff.

De versterking per trap is zes keer. Zowel de voeding als de cascodevoorspanning zijn meervoudig ontkoppeld om over het gehele frequentiegebied een optimaal gedrag te verkrijgen. Het resultaat is een zeer schoon klinkende versterker.

De volgende maand komt het vervolg. Daarin vindt U de componenten lijst en de opzet van de ingangen, balans- en volumeregelaars. De stereoprint is in mei al verkrijgbaar. Het typenummer is AT 833 en hij wordt geleverd met componenten lijst. Als U ook een recorderuitgang wilt, hebt u deze print twee maal nodig.



De schakeling (vervolg)

De condensatoren zijn weer op uitbundige wijze parallel geschakeld. Een lezer wees ons er op dat de MKT-kondensatoren van Siemens (voorheen MKM) tegenwoordig met gemetalliseerd polyester worden vervaardigd i.p.v. polycarbonaat. De vroegere uitvoering had een groene kleur en de huidige is zilvergrijs. We hebben wat bezwaren tegen polyster, omdat het voor audio toepassing een wat mindere kwaliteit heeft dan polycarbonaat. Over dat onderwerp kunt U ook iets terug vinden in A&T 84/3 in de artikelserie "audio versterkers".

Dankzij het parallel schakelen van verschillende waarden komen we desondanks tot een goed resultaat. De combinatie van 4,7 μ F MKT, 220 NF MKT en 10 NF styroflex werkt uitstekend. Onze proefnemingen hebben ook nu weer uitgewezen, dat ze alle drie nodig zijn. Als de 10 NF styro wordt weggelaten, klinkt het hoog fletser en minder precies. Weglaten van de 220 NF MKT doet iets dergelijks, maar dan in het middengebied. In plaats van zo'n drietal condensatoren hebben we ook één enkele geprobeerd: een polypropyleen, merk Ropel. Dat gaf een zeer goed resultaat. Het zou waarschijnlijk nog beter zijn een combinatie van een 4,7 μ F polyprop en een 220 nF polyprop te gebruiken. Ze passen op de print AT 833, we hebben er al rekening mee gehouden. Of een 10 nF styro erbij dan nog nodig is, zou de praktijk moeten uitwijzen. Polypropyleen-kondensatoren zijn overigens wel wat duurder, en lang niet overal verkrijgbaar.

Dimensionering

De hulpspanning voor de instelling van de cascode-transistors T2 en T4 is vast-

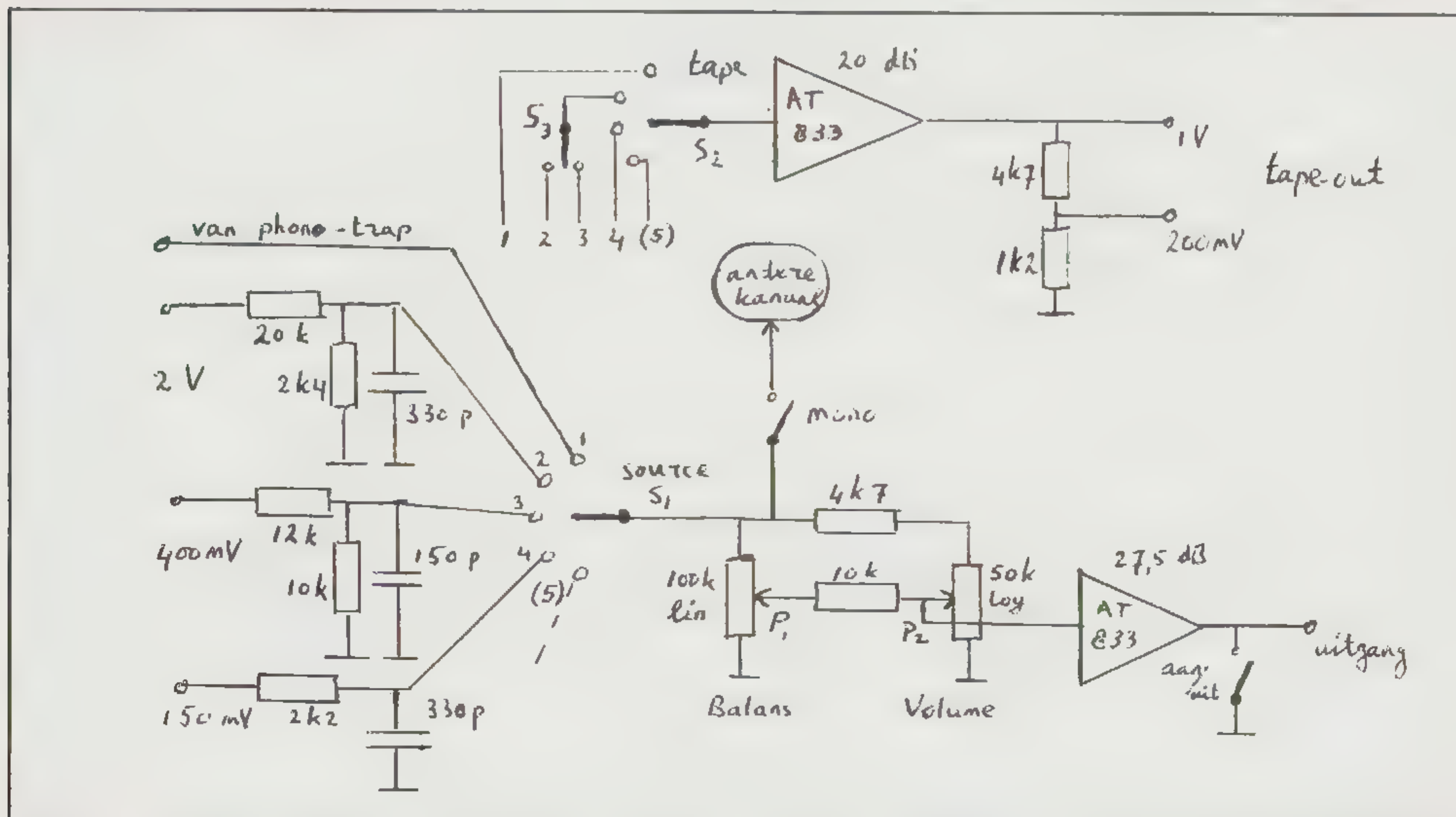
Specificaties

versterking vanaf S 1	26 dB (20 x)
Nominale uitgangsspanning	1 V _{eff}
Nominale gevoeligheid voor 1 V _{out}	50 mV
Oversturingmarge	14 dB
balansregeling + en - (ca.)	7 dB
overspraak AT 833 plus P1 en P2 bij 1 kHz	> 100 dB
idem, maar bij 30 kHz	80 dB
eigen ruis AT 833, ref 1V, P2 dicht	100 dB ongewogen 105 dBA (Japan) 95 dB (CCIR)
idem, met P2 in ongunstigste stand	82 dB ongewogen 87 dBA 77 dB CCIR

Onderdelenlijst AT 833

R 1 = 475 kOhm	C 1 = 4,7 μ F MKT
R 2 = 1,3 kOhm (lijnverst.)	C 2 = 10 NF Styroflex
R 2 = 3,0 kOhm (tape verst.)	C 3 = 220 NF MKT
R 3 = 649 kOhm	C 4 = 220 μ F - 35 V elco
R 4 = 82,5 kOhm	C 5 = 10 μ F - 63 V elco
R 5 = 130 kOhm	C 6 = 1 μ F MKT
R 6 = 11 kOhm	C 7 = 100 NF MKT
R 7 = 20,5 kOhm	C 8 = 4,7 μ F MKT
R 8 = 82,5 kOhm	C 9 = 10 NF Styroflex
R 9 = 150 kOhm	C 10 = 220 NF MKT
R 10 = 909 Ohm	C 11 = 4,7 μ F MKT
R 11 = 475 kOhm	C 12 = 10 NF Styroflex
R 12 = 91 Ohm	C 13 = 220 NF MKT
R 13 = 220 Ohm - 1 Watt	C 14 = 100 μ F - 50 V elco
T 1 = BC 414 B of BC 560 B	C 15 = 470 μ F - 35 V elco
T 2 = idem	C 16 = 220 NF NF MKT
T 3 = BC 416 B of BC 550 B	C 17 = 4,7 μ F MKT
T 4 = idem	C 18 = vervallen

N.B. C 1, 3, 8, 10, 11 en 13 kunnen beter polycarbonaat of polypropyleen typen zijn. Die zijn echter duurder en moeilijk te verkrijgen. De transistoren mogen ook A- of C-typen zijn. De schakeling is voor B-typen berekend.



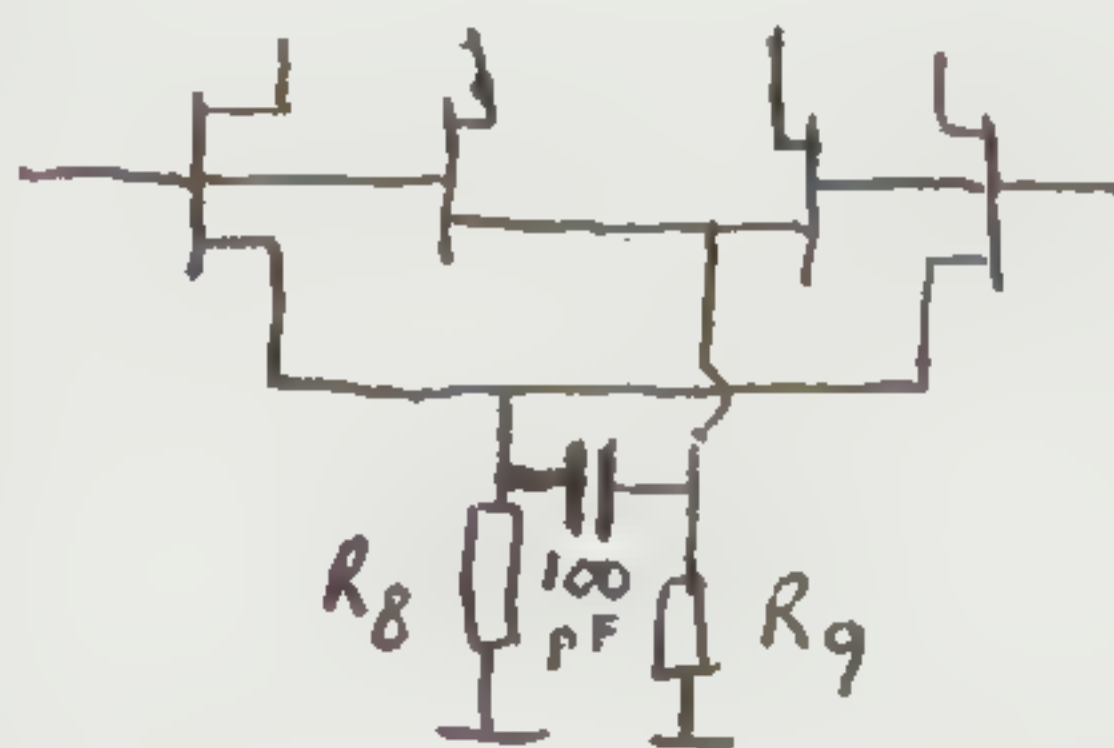
Wijziging Voeding AT 834

Verschillen tussen de diverse typen 24 Volt trafo's blijken soms voor problemen te zorgen. Sommige transformatoren geven een hogere spanning dan gespecificeerd. Daardoor kan het stabilisatiecircuit defect raken. Het is daarom veiliger in de voeding de volgende wijzigingen aan te brengen:

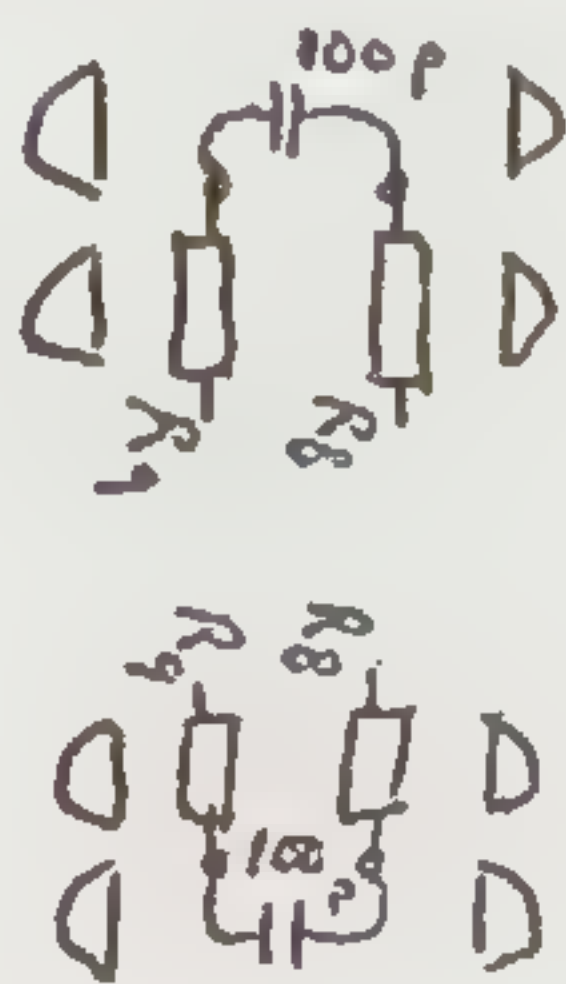
C3 was 470 uF, wordt 10 uF 40 V.
R1 was 1 Ohm, wordt 3,9 Ohm - 1 Watt.
R2 was 1 Ohm, wordt 3,9 Ohm - 1 Watt.

Mikrofonie in P 832

Ons is een geval ter ore gekomen van een oscillerende MC-trap. (De oscillatie vindt plaats ver boven 100 MHz en is met een gewone oscillograaf moeilijk vast te stellen.) De print en vooral de Fets T1 t/m T4 zijn in zo'n geval zeer mikrofonisch, d.w.z. aanraken en tikken veroorzaakt onaanvaardbaar veel geluid uit de luidsprekers.



Het euvel is te voorkomen (of te verhelpen) door het plaatsen van een styroflex-kondensatorpje van ca. 100 pF tussen R8 en R9, aan boven of onderzijde van de print. Dit doet geen enkele afbreuk aan de geluidskwaliteit.



De beschikbare ruimte is nogal klein. Vouw daarom een van de aansluitdraden van het condensatorpje terug en draai om het geheel dan een stukje isolatieband. Plaatsen en vast solderen is dan eenvoudiger.



gelegd op 15 V, bij een voedingsspanning van 27,5 V (d.w.z. de spanning na R13; de hoofdvoeding is 29,5 Volt).

Over uitgangswaerstand R 10 kan nu een wisselspanning van 5 V eff gerealiseerd worden. Een hogere hulpspanning geeft natuurlijk meer "headroom" aan de uitgang, maar brengt ook de eerste trap in moeilijkheden.

Over R 2 staat 0,9 V. Als T 1 achtmaal moet versterken, zal er over R 6 ook achtmaal zo veel gelijkspanning staan als over R 2, dus bijna 7,5 V. De collector van T 2 voert dan 20 V, zodat een ruimte van 5 V tot de hulpspanning overblijft. Die ruimte moet niet veel kleiner zijn. Aan de andere kant kan de spanning over R 2 echter niet lager gekozen worden, omdat de basis-emitter niet-lineariteit van T 1 anders te veel invloed zou krijgen. Bovendien zou de DC-instelling van de eerste trap onbetrouwbaar worden.

De spanningsdeler R 3, R 4 heeft vrij hoge weerstandswaarden. Zij bepalen namelijk de ingangsimpedantie van de schakeling. Wel is daarmee de DC-instelling enigszins afhankelijk van de stroomversterking van transistor T 1, en we adviseren het gebruik van B-types omdat de schakeling daarop is gedimensioneerd. Uiteraard zouden nog hogere waarden voor R 3 en R 4 een hogere ingangsimpedantie opleveren, maar dan wordt ook de DC-instelling veel gevoeliger voor spreiding in T 1. Bovendien krijgt de impedantie van T 1 en R 2 dan te veel invloed (en die is niet zuiver lineair, wat betekent dat de vervorming toeneemt).

Voor de spanningsdeler R 7, R 8 (instelling van T 3) geldt een zelfde verhaal. Deze weerstanden staan voor wisselspanning parallel aan R 6 en doen daarom onvermijdelijk enige afbreuk aan de versterking van de eerste trap.

De spanning over R 9 is bepaald op 1,25 V, iets hoger dus dan bij T 1. Om die reden kan R 7 dan iets groter gekozen worden dan anders het geval zou zijn geweest. De wisselspanning over R 6 "ziet" zich dan wat minder belast. Over R 10 staat 7,5 V (precies de helft van de hulpspanning). Daaruit volgt dat de versterking van de tweede trap zes maal bedraagt. Tweede en eerste trap versterken nu ongeveer even veel. Dat is plezierig, omdat nu nergens te hoge eisen gesteld behoeven te worden.

De uitgangsimpedantie wordt op geheel passieve wijze bepaald door R 10 + R 12 en is 1 kOhm. R 12 is een ont koppelweerstandje voor radiosignalen.

De ingangsimpedantie van de schakeling is 70 kOhm, geen extreem hoge, maar wel een hanteerbare waarde.

Praktische toepassing

In de tweede figuur is de lijntrap opgenomen in een schakelschema, dat samen met de phono-preamp AT 832 een volledige regelversterker vormt. Er is gekozen voor een aparte tape-out versterker (ook een AT 833, maar dan met R 2 = 3,0 kOhm). Deze recorderfaciliteit kan nu

zijn eigen keuzeschakelaar krijgen. Een extra S 3 is aangebracht om rondzingen van de eigen permanent aangesloten recorder te voorkomen. Het is natuurlijk mogelijk S 3 in S 2 te verwerken. Dat zou dan een schakelaar moet 6 moederkontakten moeten worden. Dat betekent meer bedrading en meer kontakten, wat niet erg fraai is. In de bouwbeschrijving bij print AT 833 wordt een en ander verder uitgewerkt. Daar komt natuurlijk ook uitvoerig de aarding van de diverse gedeelten ter sprake. Een perfecte aarding is van groot belang. Bij wijze van voorbeeld: op de printen AT 832 en 833 is slechts één aardbaan, en die is 3 cm breed en 100 uM dik!

De balansregeling is nogal onkonventioneel. Het voordeel van deze schakeling is het geringe signaalverlies in de nulstand (1,5 dB). Een nadeel kan zijn dat bij zeer hoge standen van de volumeregelaar P 2 de balansregeling wat minder effectief werkt.

De ingangsgevoeligheid wordt bepaald met een weerstandnetwerk voor de keuzeschakelaar. De gegeven waarden zijn richtwaarden. Het is de bedoeling dat bij omschakeling van bijv. tuner naar tape het geluidsvolume hetzelfde blijft. Het referentiepunt is de phono-ingang.

De extra (styrollex) condensatorpjes van 150 en 330 pF vormen een kantelpunt op omstreeks 300 kHz. Daarmee wordt detectie van radio signalen voorkomen.

We adviseren om de spanning op de apparatuur NOOIT uit te schakelen. Het is om die reden wenselijk een kortsluit-schakelaar aan de uitgang te hebben.

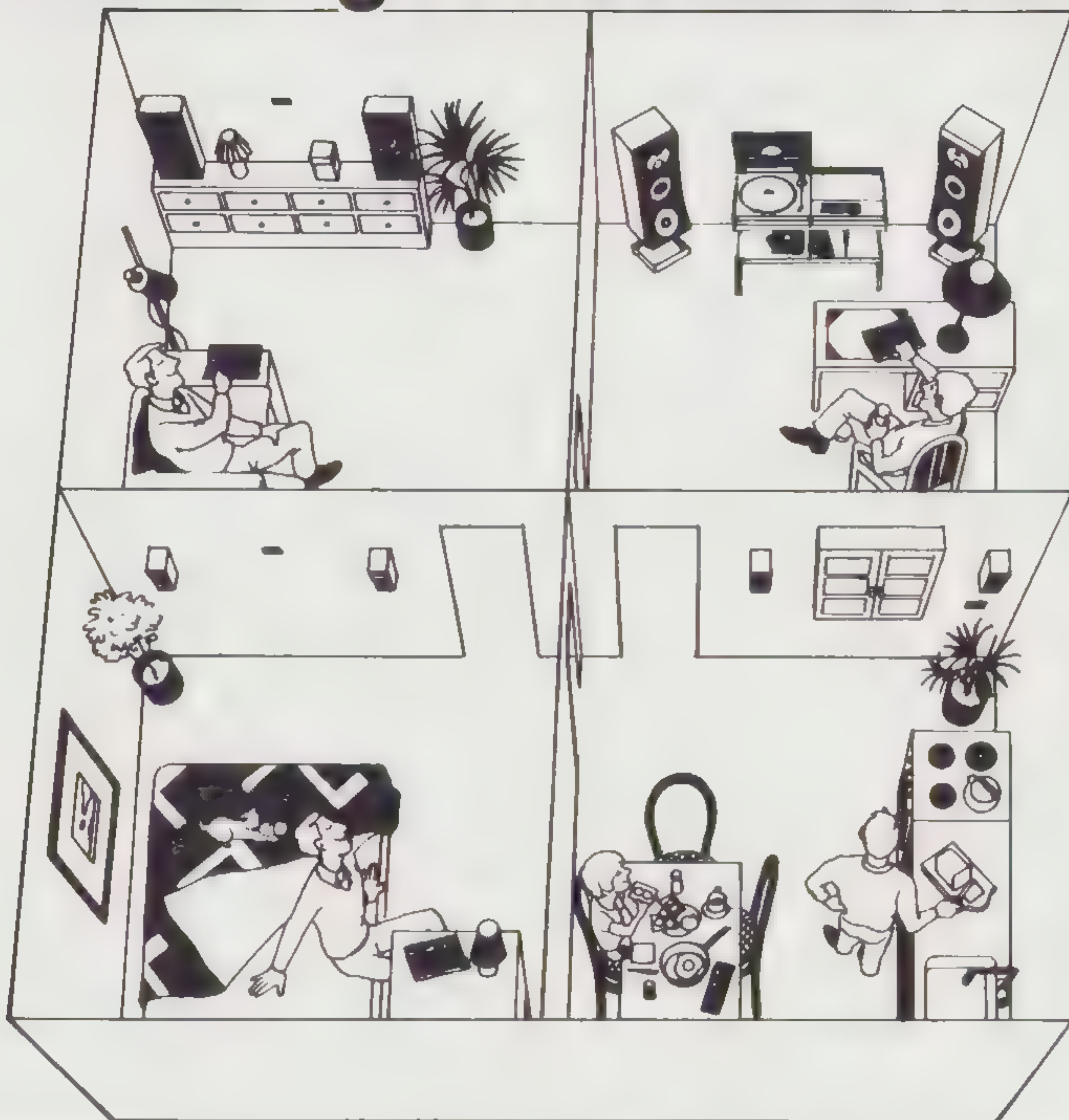
De stereo-mono-schakelaar is een enkelvoudige aan-uit-schakelaar en de schakelaar aan de uitgang is een dubbele aan-uit-schakelaar.

De tape-out versterker versterkt 7,5 dB minder dan de eigenlijke regelversterker. Ten dele heeft dat te maken met de verliezen in de balans- en volumeregelaars. Een geheel andere kwestie is dat platen en (cassette-)banden vaak een hogere output geven dan gespecificeerd. Een Nakamichi deck mag bijv. 6 dB overstuur worden en bij weergave krijgt men dan ook 6 dB meer signaal. In zo'n geval bestaat het risico van oversturing van de schakeling, waarmee de vervorming ontoelaatbaar toeneemt.

De maximale uitgangsspanning is 5 V-eff. en dat geeft voldoende "headroom" bij normaal gebruik. Die "headroom" of oversturingsmarge wordt in de eerste instantie bepaald door de ingangsvzwakker. Om die reden is het van het grootste belang die verzwakker nauwkeurig te bepalen.

Aan de uitgang van de opnameversterker is weer een spanningsdeler getekend, waarmee aan de gevoeligheid van verschillende soorten recorders aangepast wordt.

Uw huis heeft centrale verwarming Waarom geen centrale HiFi?

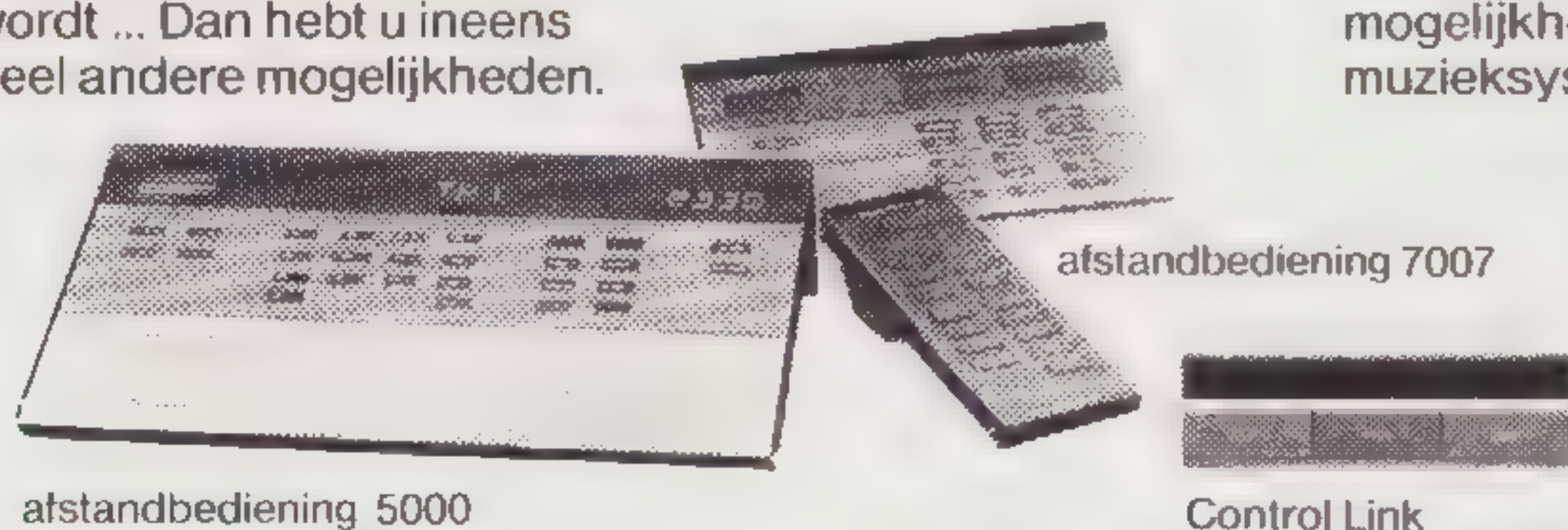


In de meeste huizen staat één goede HiFi-installatie. Opgesteld in één kamer. En verder blijft het behelpen met afgedankte componenten en draagbare radio's. Maar als die ene goede installatie nu eens een Beosystem uit de serie 5000 of 7000 is - of wordt ... Dan hebt u ineens heel andere mogelijkheden.

B&O laat u voortaan vanuit elke kamer uw centrale muzieksysteem besturen. En dan ook volledig. Wisselen van plaat naar cassette of radio. Volume- en toonregeling. Opnemen en programmeren.

Het geheim schuilt in het Master Control Link Systeem. Het vormt de schakel tussen uw afstandbediening in de ene kamer en uw Beosystem in de andere. Elk vertrek uitgerust met zo'n Control Link en twee luidsprekers beschikt dus over alle mogelijkheden van uw B&O muzieksysteem.

Een uitvinding voor perfectionisten? Die zijn er gelukkig nogal wat, want anders bestond er helemaal geen Bang & Olufsen. Zij zijn voor een demonstratie welkom bij een B&O dealer. Of ze kunnen eerst met de bon een duidelijke documentatie aanvragen.



afstandbediening 5000

afstandbediening 7007

Control Link

3 jaar garantie

Bang & Olufsen



bon Ik wil graag meer weten over het Master Control Link Systeem van Bang & Olufsen.

Naam _____

Adres _____

Postcode _____

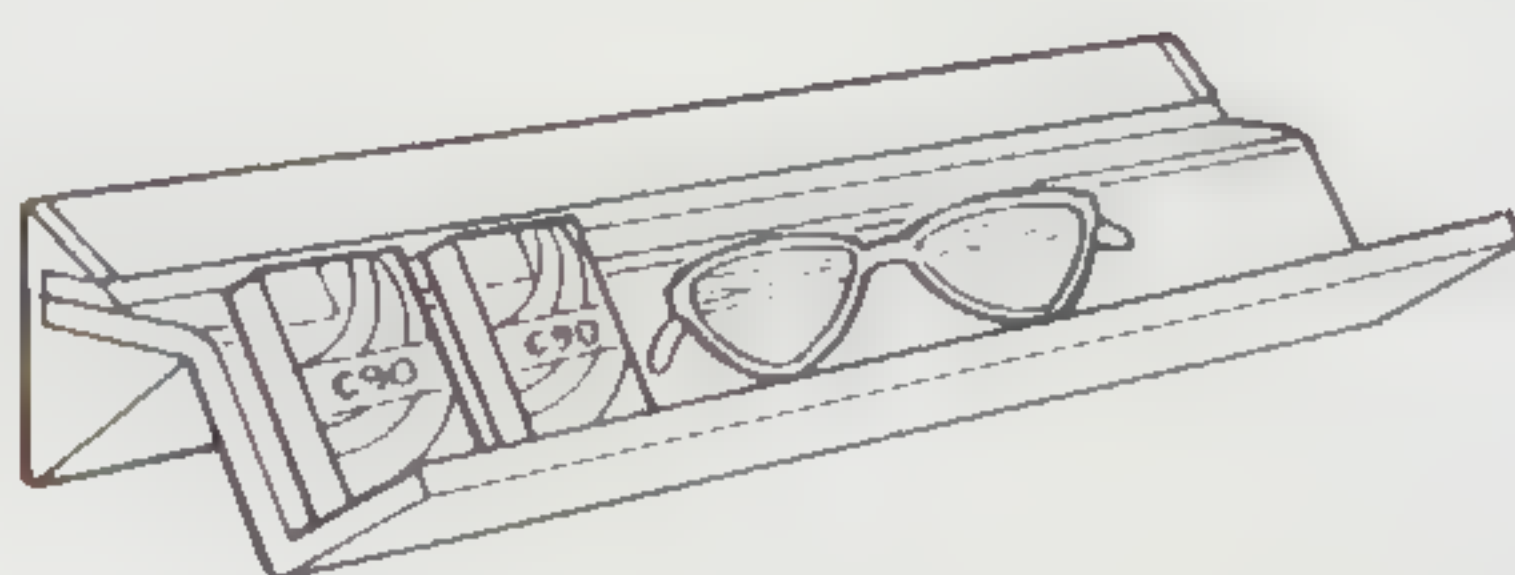
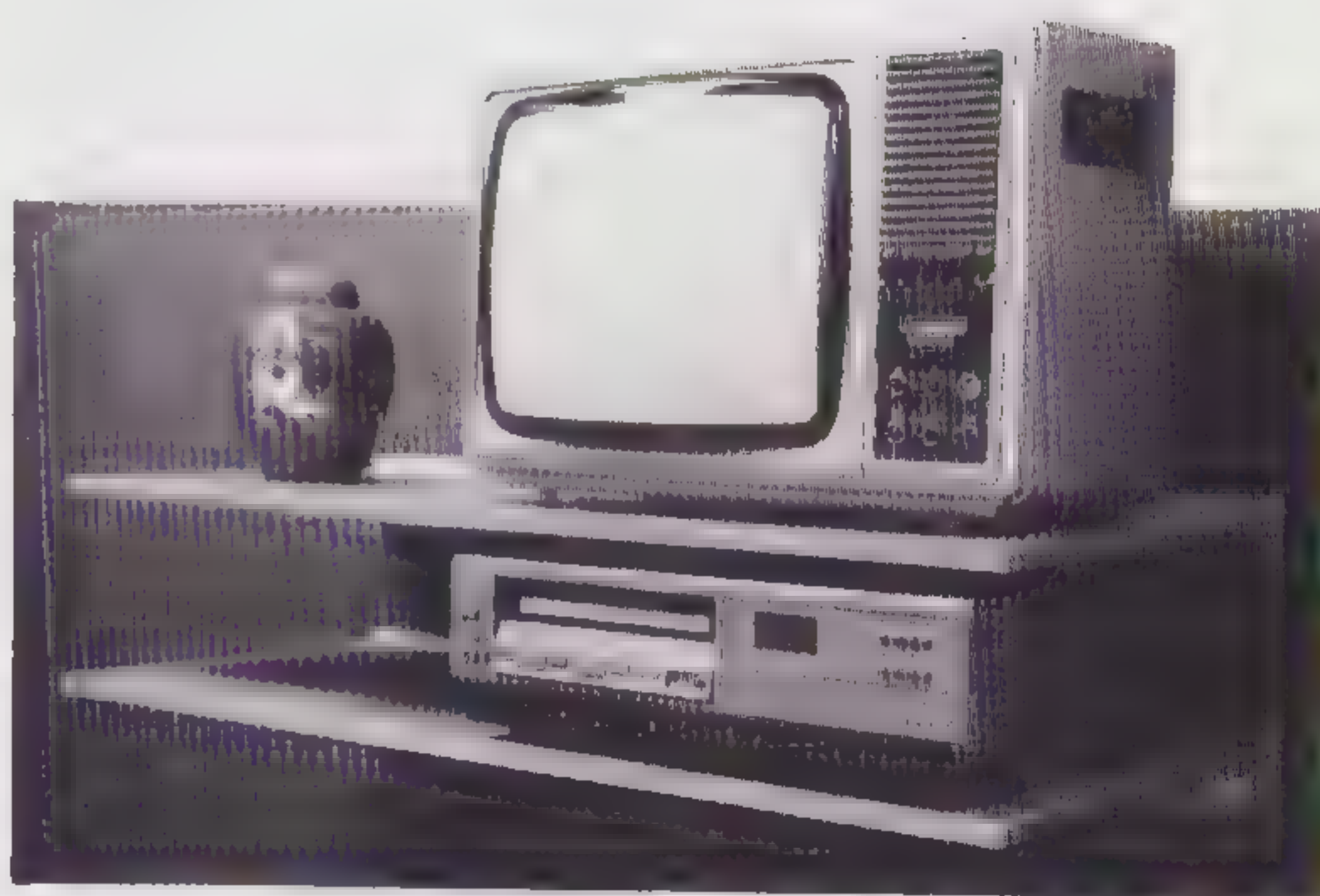
Plaats _____

In open enveloppe opzenden aan
Bang & Olufsen Nederland b.v.
Antwoordnr. 124 1200 WK 's-Graveland

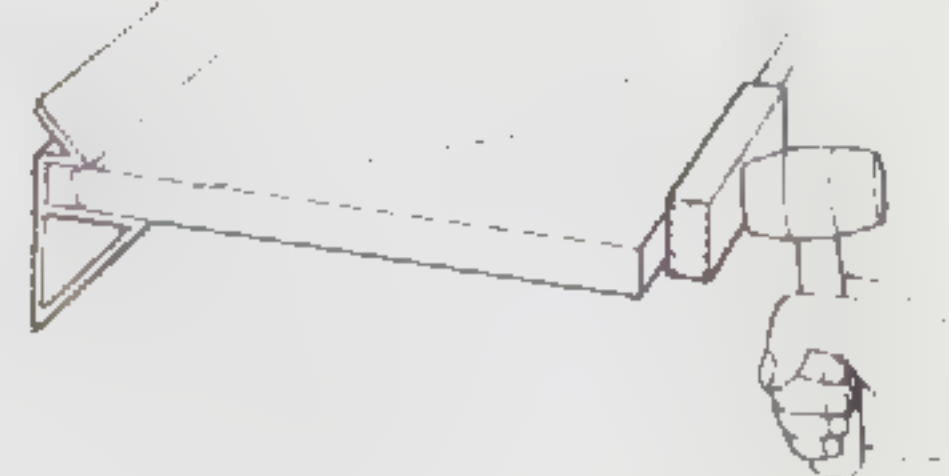
SPUR



Sterke en unieke plankhouder



Gemakkelijk gemonteerd.





Celestion SL 600

**Uitverkoren
tot
beste luidspreker
van
1984**

De 'federation of British audio', een college met o.a. afgevaardigden uit het bedrijfsleven, wetenschap en pers, heeft de '1984 award' voor de beste luidspreker van het jaar toegekend aan de Celestion SL-600.

Celestion heeft met het ontwerp van de SL-6000 willen bewijzen dat de hoge kwaliteit van de tegenwoordig gebruikte luidspreker units gedegradeerd worden door gebruik in een houten behuizing. Een houten kast, veroorzaakt door zijn energie opname en afgifte te veel kleuring in het lage en middentoon gebied. Uiteindelijk heeft men voor de SL-600 gekozen voor een 12 1/2 mm honingraat aluminium sandwich constructie die normaal zijn toepassing vindt in de luchtvaart en wel voor vliegtuigvloeren. Het materiaal heet 'Aerolam', is zeer licht en zeer stijf, maar ook peperduur. Men heeft van dit materiaal een luidspreker behuizing gebouwd met een inhoud van 12 liter, gelijk aan de eerder uitgebracht SL-6. Ook de verdere componenten, wisselfilter en units, zijn die van de SL-6. Met het resultaat is de British Audio Society tevreden. 'Een luidspreker waarvan alleen de (superieure) units geluids energie afstralen en de behuizing minimale invloed heeft'. Ook bij Audio & Techniek was men enthousiast. Dat blijkt wel uit het vorige nummer. In het Amerikaanse blad 'The Absolute Sound' beveelt de hoofdredacteur de SL-600 aan als standaard referentie voor alle medewerkers.

De SL-600 wordt compleet geleverd met een speciaal voor deze luidspreker ontwikkelde zandgevulde voet, gemiddelde verkoopprijs f. 1.850,- per stuk.

Importeur
VIERTON BV
Ridderkerkstraat 15
3076 JT Rotterdam
Tel.: 010-198088

BRAUN

Een voorbeeld van Duitse vormgeving

door W. van Velzen



Een audiomerk dat de laatste jaren enigszins op de achtergrond is geraakt gaat onder nieuwe leiding én een nieuwe importeur vrijwel zeker een revival beleven. We doelen op het Duitse merk Braun en ongetwijfeld gaat bij velen een licht op als zij deze naam lezen. "Maar daar hebben wij toch een keukenmixer van" of "Dat is het merk van mijn scheerapparaat" zullen vele opmerkingen zijn. Dat is juist en het zijn met name de scheerapparaten en andere hulshoudelijke artikelen die de laatste jaren de overhand hebben gehad. Om misverstanden uit te sluiten: Braun audioproducten zijn nooit van de markt weggeweest. Daar getuigen veelkleurige brochures uit een achter ons liggende periode wel van. De verslechterende situatie op de audiomarkt heeft tot een aantal wezenlijke veranderingen geleid in productie en verkoop van Braun-producten.

Een recente brochure toont een geheel nieuw programma van versterkers, tuners, platenspelers, cassettedecks en luidsprekers. Het omvat een tweetal platenspelers, twee cassettedecks, waarvan één met twee snelheden (4,75 en 9,5 cm), een receiver, een tuner en een versterker. Voorts een uitgebreide serie luidsprekers. Op stapel staan een CD-speler en een digitaal cassetdeck. Ook op videogebied zijn een aantal noviteiten te verwachten.

Bezoek aan Braun Electronics

Half maart bracht ik een twee-daags bezoek aan Braun Electronics te Kronberg bij Frankfurt. Gescheiden door een spoorweg liggen aan één zijde het hoofdkantoor en enkele fabrieken van Braun AG (het "moederbedrijf") en aan de andere kant een groot vierkant gebouw, waar Braun Electronics is gehuisvest. Van de ongeveer 100 medewerkers zijn een aantal afkomstig van de "oude" Braun. Opvallend is de inzetbaarheid van het personeel op alle fronten. Dezelfde mensen die 'smorgens prints aan het solderen waren, kon men 'smiddags weer bij de luidsprekerfabrikage aantreffen.

De heer Keim vertelde ons, dat de platenspelers en de luidsprekers in Duitsland worden vervaardigd. De overige apparatuur wordt door Foster (tuners,

versterkers) en Asahi (cassettedecks) in Japan gebouwd. Uiteraard met strenge specificaties van Braun/ADS en met een Europees-Amerikaanse vormgeving. Het zijn dus geen aanpassingen van bestaande Japanse apparaten met een ander gezicht. Het ziet er inderdaad uiterst solide en degelijk uit en van een klasse die we gewoonlijk niet uit die kontreien gewend zijn.

Vóór ons bezoek hadden we de hieronder besproken apparatuur al getest. Maar nu eerst een terugblik op meer dan 60 jaar Braun-geschiedenis.

Begin van een audio-industrie

Grondlegger van het bedrijf Braun was de jonge Max Braun. Hij begon zijn carrière als werktuigbouwkundig ingenieur in Frankfurt met een bescheiden werkplaats (1921). Hij raakte al snel betrokken bij het vervaardigen van elektrische produkten en binnen korte tijd introduceerde hij een MI-detector, gebruikmakend van keramische elementen. Deze waren beter dan de concurrentie en gaven Braun de noodzakelijke opstap in een nieuwe industrie. In 1925 vervaardigde hij de eerste op plastic gelijkende produkten en knoppen. Afstemschalen, transformatoren, condensatoren en pluggen verlieten in groten getale de fabriek. Daar werkten inmiddels 180 mensen.

Uit een nieuwe fabriek rolde het eerste complete produkt van Braun en wel een audioversterker.

Radio's kwamen pas later. Onderdelen werden steeds belangrijker; pick-ups en draaitafelmotoren. De produktie van radio's nam in de dertiger jaren een geweldige vlucht en Braun introduceerde in 1932 een radio én platenspeler in één behuizing. Men bezat nog geen eigen licentie voor het bouwen van radio's en daarom werden deze onder de naam Sevecke uitgebracht. Deze licenties werden in 1935 verkregen en toen ontstond ook het overbekende beeldmerk van de naam "brAun" met de verhoogde A. In 1936 werd de eerste draagbare radio op de markt gebracht.

In de jaren 40-45 werd Braun net als veel andere producenten ingeschakeld bij de oorlogsproduktie. Dit kwam in hoofdzaak neer op fabricage van legerkommunikatie-apparatuur. Bij geallieerde bombardementen in 1944 werden beide fabrieken totaal verwoest.

Pas in 1947 kon de produktie van radio's weer ter hand genomen worden en aan het eind van de jaren veertig had de fabriek weer een kleine 400 werknemers. Men begon ook met de produktie van huishoudelijke apparaten.

Gezeten achter zijn werktafel overleed Max Braun in 1951 op 61-jarige leeftijd. Zijn beide zoons Erwin en Arthur namen de leiding over. Nu breekt een periode


Walzen-Detektor „TRUMPF“

wurde anlässlich der großen deutschen Funk-Ausstellung von ersten Fach-Autoritäten als der zweckmäßigste und beste aller seitherigen Detektoren bezeichnet! Siehe ET Z vom 8.10.25-

.....

Trumpf ist nicht nur der beste u. zweckmäßigste Detektor sondern auch der einfachste in der Handhabung u. Konstruktion

.....



Das
Walzen-Kristall

ist hochempfindlich und kommt den besten engl. Kristallen gleich. Die Kristall-Oberfläche ist ein Vielfaches der Nutzfläche anderer Kristalle

Bequemste Einstellbarkeit selbst für Kinder u. sogar Blinde
Ersatz-Kristalle fertig zum Einsetzen überall erhältlich

TRUMPF der beste u. führende Detektor

ist durch jedes bessere einschlägige Geschäft zu beziehen. Wo nicht erhältlich wende man sich an die Platzvertretung

1923: De keramische detector was een belangrijke verbetering t.o.v. de toenmalige kristal detector

Max Braun de oprichter



aan waarin de Braun produkten wereldvermaard zouden worden. Een studie van gebruikstechnieken en vormgeving door het Allensbacher Institut leidde in 1953 tot de aanstelling van Dr. Fritz Eichler, die voortaan verantwoordelijk zou zijn voor de vormgeving bij Braun. In 1955 introduceerde Braun op de Radiotoonstelling in Düsseldorf gekombineerde radio-grammofoon sets. Zij waren ontworpen door toonaangevende ontwerpers uit die dagen. Onvermeld mogen niet blijven Hans Gugelot van de "Hochschule für Gestaltung" in Ulm, Herbert Hirche en Wilhelm Wagenfeld. De nieuwe inzichten op het gebied van vormgeving waren geïnspireerd op een studie van het "Instituut für Demoskopie" in Allensbach en gekombineerd met marketinggegevens van Braun. Braun heeft gedurende een periode van 25 jaar een reeks van konsumentenprodukten uitgebracht, die allen gebaseerd waren op voortdurende studies hoe mensen met gebruiksvoorwerpen omgaan. De opgedane ervaringen kon men terugvinden in de ontwerpen van Braun. De radio-grammofoonkombinatie SK 4 zou voor jaren een voorbeeld blijven van die produktfilosofie. Het bedrijf heeft veel onderscheidingen gekregen op tentoonstellingen en congressen over de gehele wereld. Tot ongeveer 1980 onderscheidde men een drietal categorieën van Braun produkten.

Dat waren huishoudelijke apparatuur, zoals schuurapparaten, keukenmachines, ventilatoren e.d.. Een foto- en filmgroep maakte diaprojektoren, filmprojektoren en geluidsfilmprojektoren.

Een audio en video produktgroep vervaardigde platenspelers, luidsprekerboxen, radio's, portables, tapedecks (open reel) en televisietoestellen. Later kwamen daar gekombineerde sets bij, zoals platenspeler, cassettedeck en tuner in één behuizing.

Vanaf 1978 begon men met losse audio-komponenten, zoals tuners en versterkers.

Van Braun naar Braun

We gaan terug naar 1967. In dat jaar verwierf de Amerikaanse firma "The Gillette Company" een meerderheidsbelang in Braun AG. De activiteiten van Braun, met name op het gebied van scheerapparaten, vormden een welkome aanvulling voor de Gillette Company. Bij de overname verkreeg men ook een aantal andere produktgroepen, waaronder audio/video. Voorlopig bleef de situatie ongewijzigd, omdat de malaise in de audio-branchen zich nog niet had aangekondigd.

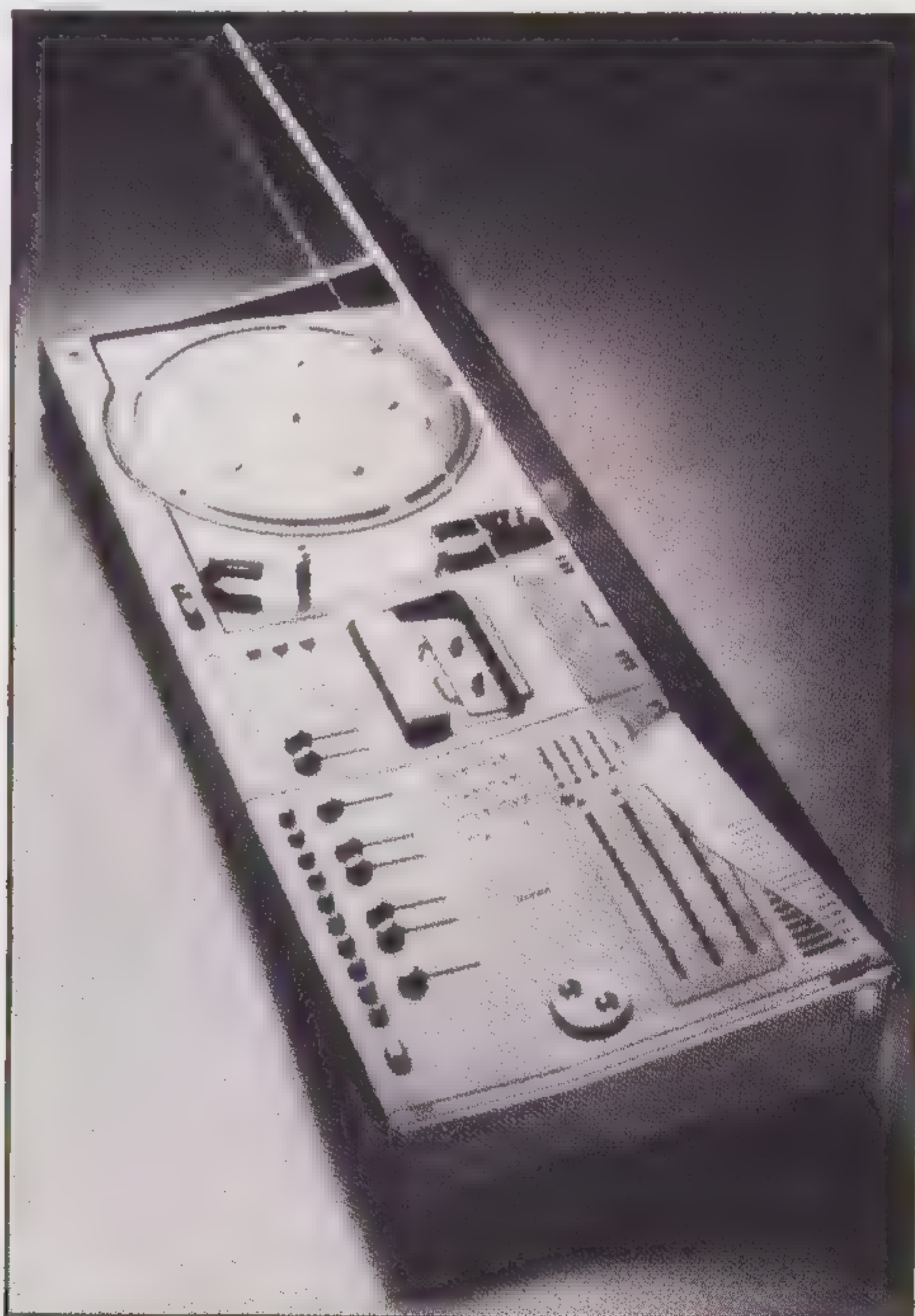
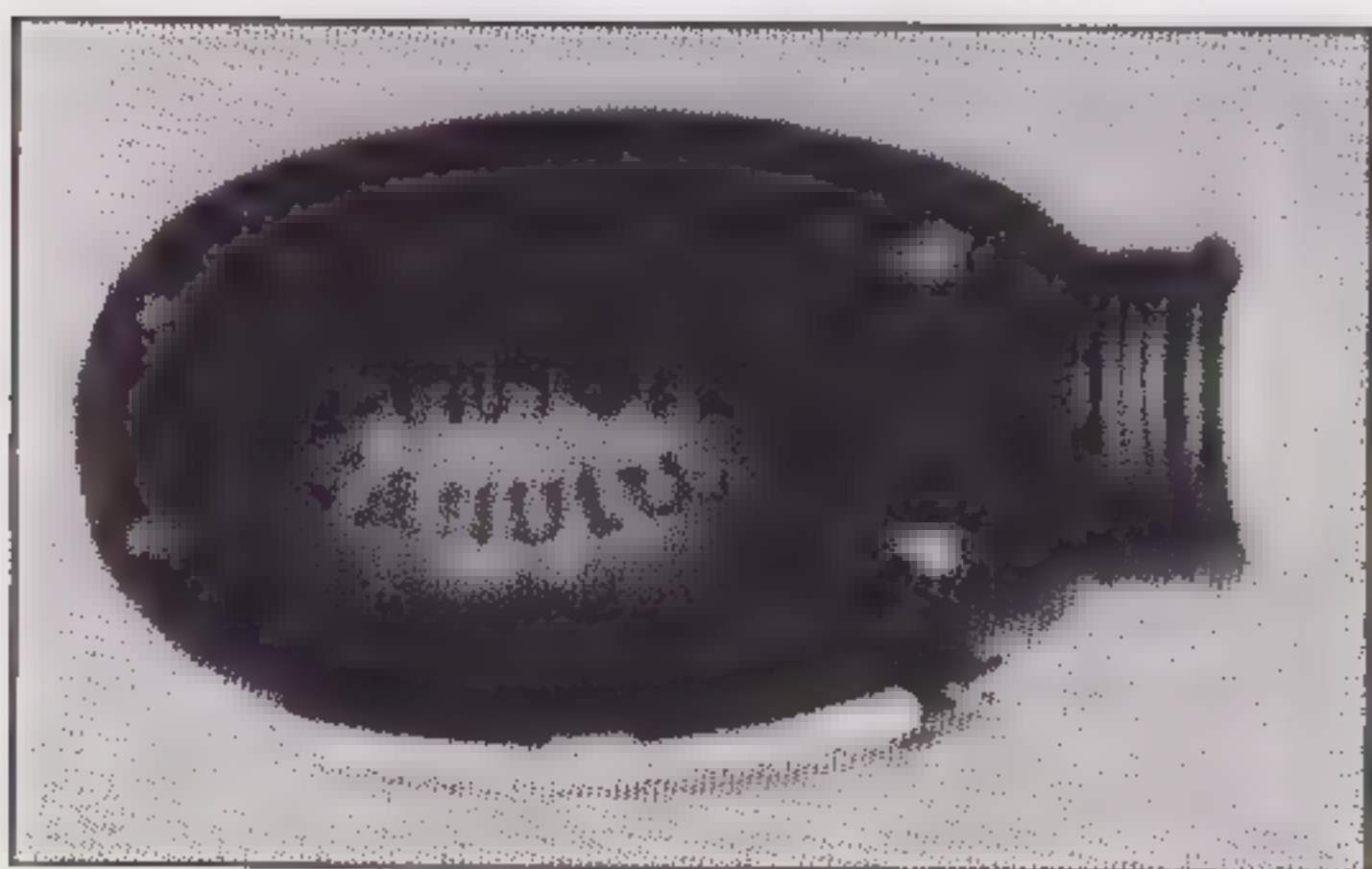
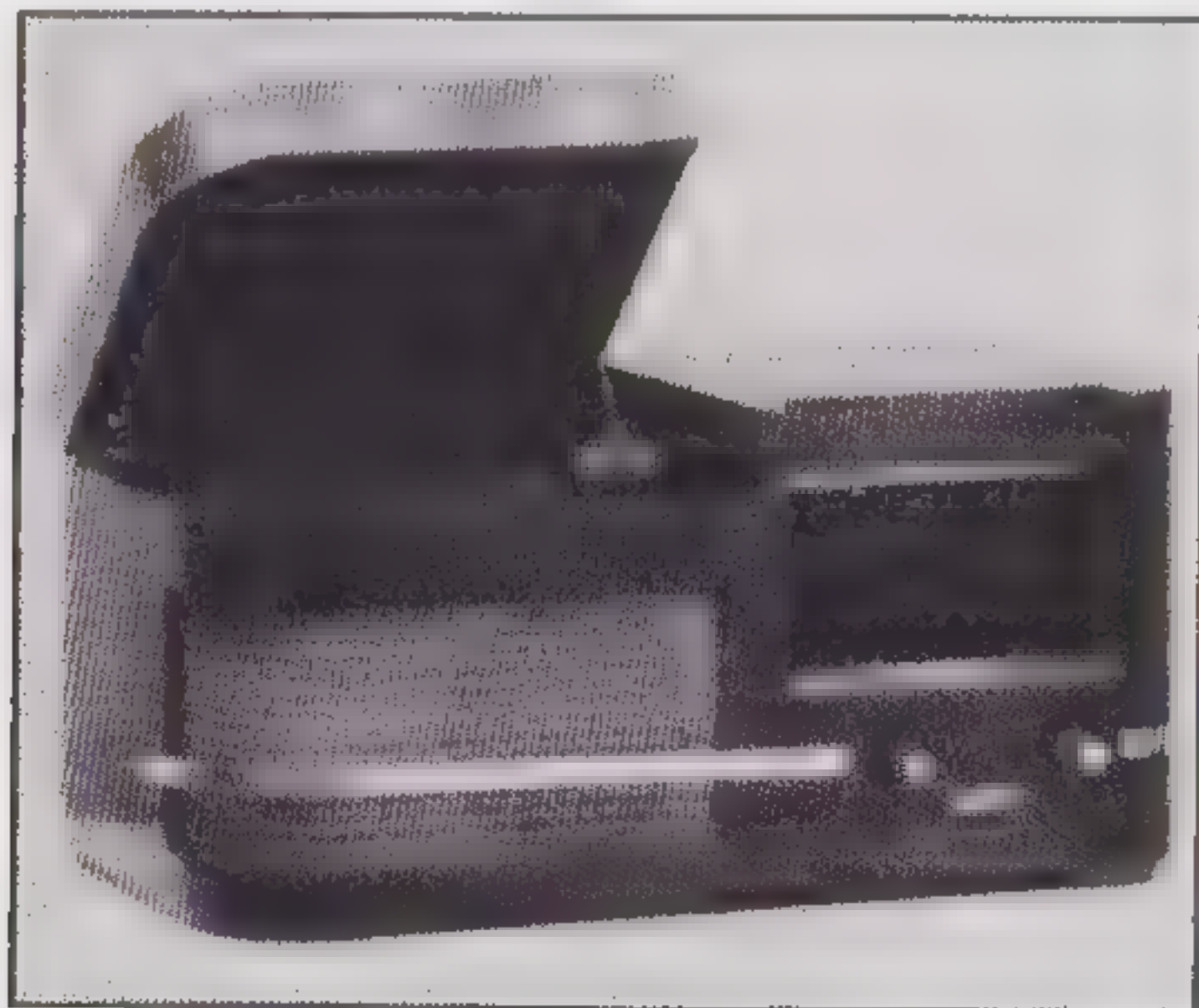
We blijven nog even in 1967. Toen verliet een Duits ingenieur in de elektronica, Dr. Günther, zijn land en ging naar de Verenigde Staten. Daar voegde hij zich

bij het NASA-team van Dr. Werner von Braun, waar hij meewerkte aan het SkyLab projekt (de naamgelijkheid is zuiver toeval). Als hobbyist had hij een voorliefde opgevat voor de Braun Styling en hij importeerde op onregelmatige basis Braun luidsprekerboxen in Amerika. Na het verlaten van de NASA maakte Dr. Günther van zijn hobby een hoofdberoep en stichtte in 1973 zijn eigen firma. Dat werd ADS-Analog & Digital Systems Inc., Wilmington (Mass.)

In of omstreeks 1980 trof men bij Gillette voorbereidingen tot het afstoten van de audio-tak van het bedrijf. Dat was niet naar de zin van Dr. Günther, die het merk Braun liever niet zag verdwijnen. Op zijn voorstel werd een samenwerkingsverband aangegaan tussen ADS en de reeds door Gillette in het leven geroepen Braun Electronic GmbH. ADS kwam in het bezig van 20 procent van de aandelen Braun Electronics (BEL) en een verdere 40 procent volgde eind 1983. In ongeveer vijf jaar zal Braun electronics geheel in handen van Dr. Günther zijn overgegaan. Gedurende 1981 werd bij de nieuwe onderneming rigorcus alles afgestoten wat niet in de nieuwe filosofie paste. Ook het dealernet werd van 2500 naar 500 teruggebracht.

1935: De eerste geïntegreerde radio met platenspeler

Een geïntegreerde set uit de jaren '70



Het Braun Atelier System

De apparaten, die wij hebben beproefd, komen uit de zogenaamde "Atelier serie" en daarvan hadden wij de platenspeler P3, tuner T2, versterker A2 en cassette-deck C2. Als luidsprekers kozen we voor de LS 80, een drieweg systeem in een lagere prijsklasse.

Voet AF 1

Om alle componenten handzaam te kunnen stapelen heeft Braun een speciale voet ontwikkeld, de AF 1.

Om hiermee te beginnen: deze voet is circ 36 cm hoog en biedt door een belastbaarheid van ruim 40 kg. de mogelijkheid alle componenten van het Atelier systeem bevredigend op te stellen. Het vlakke plateau heeft op vier hoeken ronde uitsparingen met een opstaand randje. Dit vormt een solide basis om de eerste unit op te stellen. Te beginnen met het cassettedeck kunnen dan achtereen volgens versterker, tuner en draaitafel op elkaar gezet worden. Het geheel zal door de brede uitwaaiende voet van de console niet gemakkelijk omvallen. Door een flexibele slang (type stofzuiger) van ongeveer 2,20 m, die uit de console komt, is een netsnoer getrokken. Dit netsnoer komt uit aan de achterzijde van de voet in een viertal stopkontakten. Hierop kunnen alle units worden aangesloten. Indien de voet niet wordt aangeschaft, is er nog geen man overboord, want de tuner heeft ook een viertal stopkontakten, passend voor een Eurostekker. Door het drukken van de tuner netschakelaar gaan alle componenten mee aan of uit. Mogelijkheden genoeg dus!

Er is alleen een probleem met de bodemvrijheid tussen onderste unit en console. Met behulp van een stuk ijzergaren, dat al in de slang zit, kunnen luidsprekerkabels en coaxkabel door de slang worden getrokken. Deze komen uit een opening in het midden van het plateau onder de eerste geplaatste unit. Gezien de geringe bodemvrijheid (5 mm) tussen unit en plateau wordt het een klus de kabels zonder het maken van scherpe hoeken verder te leiden naar de achterzijde van de apparatuur. Met de Supra luidsprekerkabels, die wij gebruikten ging dat maar moeilijk en het gevaar voor "doorliggen" is niet denkbeeldig.

Wij hebben de heer Lagerbauer en de heer Keim van Braun op deze onvolkomenheid gewezen en voorgesteld losse voetjes te leveren voor de onderste unit. Die kunnen er dan in plaats van de oude voetjes worden opgeschroefd en ze verhogen de ruimte van 5 mm tot pakweg 9 à 10 mm. Geen dure wijziging, maar simpel het wegwerken van een schoonheidsfoutje aan een, overigens uitstekende, voet.

Braun Atelier System in Zwart

Omdat onze set tijdens de testperiode elders nodig was, werd deze omgeruild voor een zwarte uitvoering. Deze hadden

we al op foto's gezien, maar in werkelijkheid is deze uitvoering het helemaal!

Alle toeters en bellen komen tegen een donzwarte achtergrond goed tot hun recht. Met name valt op, dat de fijne, witte tekst op zwart bij de bedieningsorganen beter tot uiting komt dan zwarte tekst op grijs-wit (de kleur van de oorspronkelijke set).

Kwa aanzien wordt het een stuk technischer en men moet er van houden. De apparatuur heeft een niet-Japans gezicht en de strikte opstelling van knoppen en regelorganen doet prettig aan. Eerdere uitvoeringen van Braun laten een nog uitbundiger uiterlijk zien; zelfs zodanig, dat ze in de cockpit van een Boeing 747 niet zouden misstaan.

Men is daar wat van teruggekomen, maar je blijft in één oogopslag zien, dat je met een stuk techniek te doen hebt. Men heeft een deel van de knoppenwinkel achter luikjes verborgen. Opmerkelijk is, dat deze kleppen even hoog zijn als de unit

zelf, terwijl de breedte ongeveer 2/5 in beslag neemt. Daardoor is de linkerzijde bij tuner en versterker wat aan de lege kant.

Tuner T2

Met name de acht voorkeursoetsen met dubbelfunctie zitten achter zo'n klep. Die moet dan steeds open en dicht. We hebben die toetsen wel geprogrammeerd, maar ze op een gegeven moment gelaten voor wat ze waren. Je moet steeds weten welke zenders er onder de knoppen zitten en dat vergeet je snel. Voor de kopers van zo'n tuner zit er een kaartje aan de binnenkant van de klep, waarop de zenders kunnen worden genoteerd.

De dubbelfunctie van de toetsen maakt het mogelijk 16 zenders te programmeren. Er is een wisseltoets gemerkt, 1-8/9-16, en daarmee kiest men de eerste of de

De Atelier set in zwart



tweede serie. We vinden dit een royaal aantal en als nu eens een flink aantal zenders op het kabelnet ongestoord ontvangen kunnen worden zonder interferentie van allerlei piraten, dan zit men voor de toekomst goed.

De opstelling van de memory-toets is niet erg handig. Deze staat in één lijn met de voorkeursoetsen en onderscheidt zich van de laatsten op geen enkele wijze. Indien men klakkeloos het rijtje toetsen afloopt is nummer acht de laatste. Toets nummer negen is de memotoets en als men die indrukt zet men het geheugen open, terwijl zender acht hoorbaar blijft. Drukt men nu weer op toets nummer één, dan verplaatst men de frekwentie van station acht naar station één en is de programmering naar de knoppen. Daar zijn we een paar keer ingetuind, maar we konden de fout aan de hand van het frekwentiekaartje van het kabelnet snel herstellen. Dat zal met de eigen antenne iets moeilijker gaan, omdat men die zender eerst weer moet opzoeken en eventueel de rotor draaien.

We hebben in Duitsland een oplossing voor dit ongemak aangegeven: geef de memory toets een andere kleur (gekleurd plakkertje?) of zet hem op een andere plaats. Omdat de kleur van het afgesloten vak ook zwart is, wordt het in halfduister erg lastig de juiste toets te vinden. Eventueel een verlichting, als het vak wordt geopend, zou ook dienstig zijn. Men voelde wel wat voor deze suggestie, maar wees er op, dat het voorkeuze schakelaarblok toegeleverd wordt, compleet met negen toetsen. Zet hem dan op de plaats van de wisseltoets, zeiden wij. Dat stuitte ook weer op problemen, omdat de wisseltoets eigenlijk een gewone schakelaar is, die iets omzet. Kortom niet direct te verhelpen.

Bij onze test gaven we de voorkeur aan de scan-toets en dat gaat zeer snel. Met deze toets kan alleen de FM-band worden algetast. Daarmee zijn de mogelijkheden

nog niet uitgeput. Aan de rechterzijde bevindt zich nog een normale afstemknop. Die werkt prettig en vlug. De traditionele afstemschaal ontbreekt, maar wat men doet laat het display zien. Hier is gebruik gemaakt van een stukje opto-elektronica, dat razendsnel werkt. Aan de binnenzijde van de tuner bevindt zich een soort "vlinder" met verschillende sleuven op de as van de draaiknop. Daarachter bevinden zich twee fotodiode's (één voor "op" en één voor "neer"), die een lichtbron kunnen waarnemen. Door het draaien aan de knop "ziet" de diode de lichtbron en geeft een puls aan een matrix. Daarbij wordt in de FM-band een stap van 50 kHz genomen. Bij AM is de sprong 9 kHz. Als we nu bijvoorbeeld omhoog gaan in de band is de andere diode gesperd. Gaan we een andere kant uit, dan geschiedt hetzelfde in omgekeerde volgorde. Ook bij snel draaien aan de afstemknop blijven de pulsen onberispelijk doorkomen. Aan de achterzijde van de as bevindt zich een klein vliegwiel, waardoor men een flinke slinger aan de knop kan geen. Dan zit je direct 5 à 6 MHz hoger of lager in de FM-band. Een knop voor fijnafstelling zit achter de klep. Deze heeft een bereik van plus/minus 25 kHz. Met deze knop is zowel gehoormatig als kwa afstemming weinig eer te behalen. We konden er althans op het kabelnet slecht mee uit de voeten. Dat er wel iets gebeurde bewees de indikator voor het kanaalmidden, die links of rechts iets oplichtte.

De afstemknop wordt in ruststand op zijn plaats gehouden door magneetjes. De knop biedt licht weerstand en "schiet" dan door. Een fraaie konstruktie en plezierig om mee te werken.

Vanzelfsprekend hebben we ook nog naar de tuner geluisterd. Het valt dan op, dat de kanaalscheiding bij verschillende zenders nogal varieert. Dat duidt in ieder geval op een goede ontvangstkwaliteit. Technisch is de tuner netjes ontworpen.

Het afstemdeel heeft een MOS-fet aan de ingang en bevat 3 afgestemde HF-kringen. Daarna volgt de MF-versterker met twee bandfilters en 3 keramische filters. Voor de kwadratuur detectie wordt een heel mooi IC toegepast, de IIA 11225 en er is een dubbele detektieling gebruikt. Vóór de decoder zit een keurig anti-birdie (fluit-) filter en de decoder wordt gevolgd door een filter voor de onderdrukking van piloottoon en hulpdraaggolf. Vanuit audio oogpunt bezien is dit één van de betere tunerontwerpen.

Naar onze mening komen de kwaliteiten van deze tuner pas met eigen antenne en eventuele rotor goed tot hun recht. Duitsland, waar deze tuner ongetwijfeld goed verkocht zal worden, staat nog aan het begin van de bekabeling. Het moet een genoegen zijn op deze wijze half Europa binnen te krijgen en er blijft nog iets te avonturieren over.

Versterker A 2

Ook dit deel van de installatie is in gelijke vormgeving uitgevoerd. De versterker is een tamelijk recht-door-zee apparaat met toch wel een fijn voordeeltje. De toonregeling is in zijn geheel uitschakelbaar en dat maakt het mogelijk zonder invloeden in de signaalweg bijvoorbeeld de kwaliteit van een element beter te beoordelen. Aan de voorzijde zijn zichtbaar van rechts naar links, de volumeregelaar, een draaiknop voor bronkeuze, een draaiknop voor keuze tapedeck en een clippingindicator. Achter het welbekende luik vinden we dan toetsen voor ondermeer uitschakeling toonregeling, een 25 Hz filter (subsonic filter), een 7,5 kHz afsnijfilter, een monotoets en een knop, waarbij "linear" staat. In werkelijkheid is dit een contourknop en wordt de indruk gewekt, dat je met het bedienen van deze toets een lineair frekwentieverloop in je versterker krijgt. Dat is niet het geval en zelfs als de knop "tone defeat" is ingedrukt (uitschakeling toonregeling), dan kan nog

Tuner T 2



best de linear knop in staan! Die moet je dan ook nog even uitzetten. Daaronder bevinden zich de regelaars voor hoog, laag en balans. Ze zijn vrij klein uitgevoerd en het lijkt de opzet van de ontwerpers, dat je ze niet al teveel nodig zult hebben. Wij met onze test hadden dat dan ook niet, omdat we zelden of nooit met een toonregelaar luisteren, tenzij het niet anders kan. Een meer esoterisch merk als bijvoorbeeld Mission, heeft op een bepaald type versterker zelfs de toonregelaar geheel laten vervallen. Het is inderdaad opvallend, dat het luisteren naar een plaat of compact-disc met uitgeschakelde toonregeling zijn eigen bekooring heeft. Het is zelfs een gewaarwording als je wél aan die knoppen draait, want het oorspronkelijke geluidsbeeld verandert toch wel aanzienlijk. Een klankregeling blijft echter altijd gewenst, omdat smaken nu eenmaal verschillen en het vaak noodzakelijk is, afhankelijk van de kwaliteit van een plaat, iets bij te stellen. De achterzijde van de versterker toont een hele reeks cinch-bussen. Dat zijn MC-aansluiting, MM-aansluiting, tuner, aux, cassettedeck 1 en cassettedeck 2. Voor- en eindversterker zijn ontkoppelbaar. Tot slot vinden we de aansluitklemmen voor twee paren luidsprekers. Deze zijn van goed kwaliteit, al hadden we wat moeite de Supra kabels in de opening te krijgen. Dit laatste geldt ook voor de klemmen op de luidsprekers. De clippingmeter wordt in het groene bereik door de voorversterker en in het rode bereik door de eindversterker aangestuurd. De versterker klinkt goed en voegt naar onze mening weinig aan het signaal toe.

Technische details

De ingangen van deze versterker zijn betrekkelijk "mooi" geconfigureerd. Voor MC zijn aparte voorversterkers voorzien en alle lijningangen worden gebufferd door een emitter volger. Er

werden wél wat IC's gebruikt, wat we niet zo graag zien. Het moet echter gezegd, dat het redelijk mooie IC's zijn. We vinden ze in de RIAA-korrektie en in de toonregeling. De toonregeling is uitschakelbaar, maar de IC's blijven helaas in signaalweg.

De eindversterker is voorzien van cascodes aan de uitgang. We komen dat zelden tegen, het is een erg fraaie oplossing en waarschijnlijk de hoofdreden waarom deze versterker zo goed klinkt. De eindversterker is verder eenvoudig van opbouw. In de spanningsversterker zitten slechts 4 transistoren! Helaas zijn in de gehele versterker relatief veel koppelko's en keramische condensatoren gebruikt. Desondanks is het een technisch mooi ontwerp.

Cassettedeck C2

Braun levert een tweetal cassettedecks, de C2 en de C3. De C3 is een drickops deck met twee snelheden, 4,75 cm en 9,5 cm. We hadden dit deck graag eens aan de tand gevoeld, maar het was nog niet beschikbaar. De C2 heeft dezelfde vormgeving als de andere componenten in de Atelier serie.

Het eigenlijke deck rolt uit zijn omkasting naar voren, geheel analoog aan de B&O Beomaster 5000. Vrijwel alle bedieningsorganen zitten op deze lade, uitgezonderd de niveauregelaars voor line, mikrofoon en de niveau-indicators.

Kompleet met Dolby B en Dolby C en vier tapestandaards (dus ook IeCr) is dit deck goed uitgerust. Praktisch is de verlichting, die aangaat zodra het deck naar buiten rolt. Hierdoor kan men zelfs in het duister een cassette inleggen. We vinden het met de hand indrukken van de cassette soms een tikje lastig. De ene cassette klikt direkt op zijn plaats, terwijl je met de andere 20 seconden aan het worstelen bent. Er moet tegen een vrij zware veer aan de achterzijde van het cassettekompartiment worden gedrukt. Daardoor

was er in het begin enige aarzeling om dóór te drukken. Na enige tijd is het geen probleem meer, maar je blijft het gevoel houden dat de ene cassette de andere niet is.

Direkt voor het cassettevak bevinden zich de voor opname benodigde toetsen. Het instellen is eenvoudig. Cassette laden, Dolby B of C of geen Dolby, eventueel MPX-filter en bandsoort. Daarna kan het deck naar binnen. Het in- en uitrollen geschiedt volledig gedempt, doordat de slede aan het eind van de rit vertraagt. Daardoor treedt tijdens opname of weergave geen "Hik" op. Goed doordacht, als het niet zo was, dat de aandrijfmotor blijft trekken, zolang de slede niet geheel binnen of buiten is. Weliswaar wordt een slipkoppeling door middel van een spiraalveer toegepast en is de trekkracht gering, maar een stukje elektronica had deze mechanische oplossing overbodig gemaakt.

Na het inleggen van de cassette en sluiten van het deck kunnen nu aan de buitenkant de normale bedieningskommando's worden gegeven. Het deck is volgens IEC-normen ingeregeld. Daarbij zijn ook een paar banden met name genoemd en wel voor categorie I: BASF LH extra I, voor categorie II: BASF Chromdioxid super en voor categorie III: Agfa-Carat en de vierde (IV) TDK AC 711. Deze laatste hebben we niet thuis kunnen brengen.

De bediening is geheel in "Soft Touch" uitgevoerd. Het deck heeft een beperkte geheugenfunctie en een totale repetiermogelijkheid van de hele band. Er worden geen pulsen op de band gezet, maar de stand van het tellermechanisme wordt geregistreerd. En hier komt dan weer iets onbenulligs om de hoek kijken. Men kan het laatste stukje van de band eindeloos laten herhalen door het begin van het laatste muziekstuk op te zoeken, vervolgens de teller op 000 en dan "memo" en "repeat" drukken. Dan wordt dat stukje

Versterker A 2



gespeeld en vervolgens na afloop gaat de draaikop terug naar de 000 tellerstand en begint weer opnieuw.

De "repeat" functie is oké, maar het herhalen van dat laatste deel had men maar beter weg kunnen laten. De bouw van dit deck is solide en uiterst verzorgd. Ook het binnenwerk getuigt daarvan. Zoals bij alle apparaten van het systeem is stevig plaatmateriaal gebruikt voor de onder- en bovenkant. Er is dan ook geen sprake van, dat er enige beweging in de behuizing kan ontstaan. Het reinigen van koppen en capstan is echter geen eenvoudige zaak. Deze liggen onder een soort overhang verscholen en hoe je daar nu bij moet komen, is niet duidelijk. De gebruiksaanwijzing geeft hierover geen uitsluit. Bij het bedienen van het loopwerk springen de koppen weliswaar naar voren, maar zij doen dat niet als er geen cassette in zit.

Aan de achterzijde vinden we de cinch aansluitingen voor "record" en "play". Dat is alles.

Elektronisch gezien is dit een eenvoudig deck. Alles is heel simpel gehouden en we vonden slechts 2 "mute"-transistoren per kanaal. In de signaalweg zit bij opname of weergave slechts 1 op amp én het Dolby -IC.

Gehoormatig hebben we geen onregelmatigheden kunnen vaststellen. Een goed deck, maar niet zeer bijzonder of het zou de FeCr stand moeten zijn. Die zie je nog maar weinig. Maar dat is met de banden ook zo.

Platenspeler P 3

De platenspeler P 3 is in dezelfde stijl gebouwd als de andere componenten. Een grote (plastic) kap dekt de draaitafel af. De kap blijft in elke stand staan en kan eenvoudig worden afgenomen. Vrijwel alle bedieningsorganen bevinden zich op een smalle schuine strook aan de voorkant van de sokkel. Als er een plaat op ligt kan de bediening met gesloten kap

plaatsvinden. Er is een venstertje voor optische controle van het toerental en een viertal leds voor snelheid en plaatdiameter.

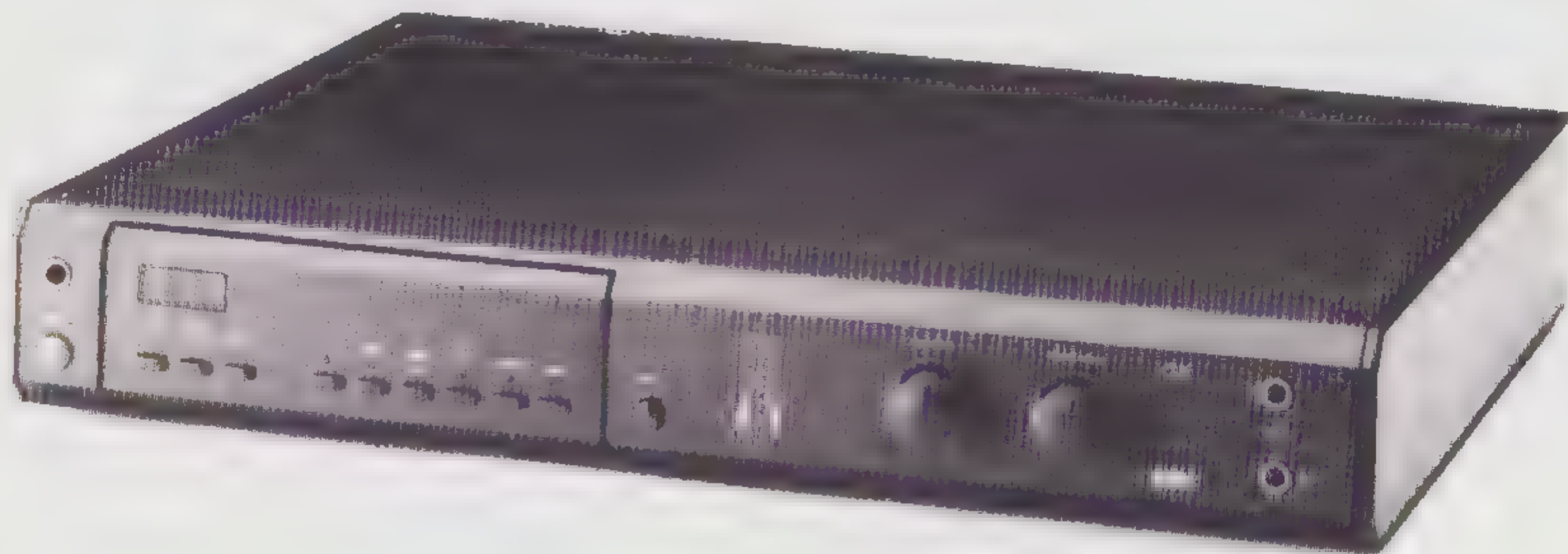
Vreemd is de plaatsing van een (mechanische) schakelaar voor de plaatdiameter naast de arm. Standaard is de Braun P 3 speler voorzien van een Ortofon-element (moving magnet) van het type MAG 20E (Braun codering) met clyptische naaldvorm. Het is afgeleid uit de LM serie van Ortofon en zit vast in de headshell gemonteerd. Volgens de heer Lagerbauer van Braun is men niet van plan een reeks elementen in oplopende kwaliteit uit te brengen. Men vindt de investering te hoog voor een nog jong bedrijf als Braun Electronics. Wel komt een lege headshell op half inch basis beschikbaar. Het standaard element klinkt niet slecht maar is in het laag minder gedefinieerd.

Mede door het aanwezig zijn van feedback problemen zijn we met de constructie van de platenspeler niet erg ingenomen. Alhoewel de P3 is uitgerust met een zogenaamd subchassis, is de ophanging daarvan dermate stijf, dat bijna van een vaste verbinding met de sokkel gesproken kan worden. Deze ophanging geschiedt niet door veren (zoals bij B&O), maar door rubber blokken. Het subchassis kan niet op een zodanige wijze worden afgesteld, dat je er feedback problemen mee te lijf kan. Het subchassis "ligt" op 4 rubber blokken, die in wartels geklemd zijn. Het is allemaal niet wereldschokkend. Desalniettemin is de ophanging zeer onvoldoende en daardoor kan bij een beetje geluidsvolume ook de kap er maar beter af blijven. Deze fungeert als een grote mikrofoon, zeker als op enig niveau wordt gedraaid en de luidsprekers op de kap kunnen instralen. Overigens onderkent men bij Braun, dat er een feedback probleem kan ontstaan, want men spreekt er, nota bene, in de gebruiksaanwijzing over. De voeten van de speler zijn 180 graden draaibaar (van + naar -

en omgekeerd). Hiermee zouden eventuele feed-back moeilijkheden gecompenseerd kunnen worden. Wij hebben daar helaas niets van gemerkt. Vanzelfsprekend hebben wij geprobeerd of er met de wartels van het subchassis ophanging nog iets te bereiken viel. Dat varieerde van de hoogte van het plateau, wat óf te hoog óf te laag kwam te liggen. In het laatste geval liep het plateau tegen de behuizing aan. Van enige verandering in de ophanging was geen sprake en de souplesse verbeterde niet.

Dan is er nog iets. Het plateau ligt horizontaal niet stil. Zonder mat en plaat hebben we op ooghoogte gekeken of er enige beweging in verticale richting te bespeuren viel. Dat was het geval bij de eerste speler die we getest hebben en in mindere mate ook bij de tweede speler, die we later ontvingen. Bij het bezoek aan de fabriek hebben we op dit aspect gelet bij de eindcontrole van een tiental platenspelers. Alle plateaus draaiden onberispelijk en op ooghoogte was geen afwijking te bespeuren. Een eindcontroleur bij Braun haalt, binnen een redelijke tijd, de fouten uit de aangeboden platenspelers. De spelers staan daarbij zonder bodemplaat op een verhoging met daaronder een spiegel met een hoek van 45 graden. Alle mechanische bewegingen aan de onderzijde worden tijdens de test gade geslagen. Als een eventueel optredende fout niet binnen enkele minuten is gelokaliseerd en hersteld, wordt de speler opzij gezet. De platenspelers lopen bij Braun niet in enorme aantallen door de productie, zodat kleine dingen ter plekke worden vervangen. De eindcontroleur verzekerde ons, dat er maar weinig is dat niet binnen enkele minuten verholpen kan worden. Hij kon ons geen oorzaak opgeven voor de afwijking in de lagering. Het komt niet veel voor, maar een dergelijke speler gaat bij Braun direkt van de testtafel af. Hij veronderstelde incidentele fouten. Toen we bij de eindcontrole

Cassettedeck C 2



waren, werd een aantal elementen teruggefloten. De oorzaken waren steeds verschillend: kanaalscheiding onvoldoende, spanningsafgifte beneden de maat e.d.. Niets verontrustends volgens de controleur; er zitten wel een paar exemplaren bij, die niet deugen, maar die gaan allemaal terug naar de fabrikant. Terugkomend op de beweging van het plateau: liggend op de draaitafel hebben sommige grammofonplaten ook een afwijking. Ze zijn krom!

Met een puck of vacuümmat valt nog wel iets te bereiken, maar de oorzaak is inwendige materiaalspanning in de plaat. Het euvel kan zo sterk zijn, dat de plaat onbruikbaar is. Het is goed vast te stellen; het element "deint" op en neer. Indien het plateau dus niet volkomen vlak draait en er bovendien een gammele plaat op ligt, krijgen we een optelsom. Het kan dus voorkomen, dat een naald in de groef tegen de "helling" opmoet. Het resultaat is snelheidsvermeerdering in de groef en bij de "afdeling" snelheidsvermindering. Door deze onregelmatigheden gaat het plateau een fraktie sneller of langzamer draaien, om daarna weer op de normale snelheid terug te keren. Dit speelt zich af in een zeer kort tijdsbestek. Gehoormatig valt het niet op, tenzij de afwijking zeer groot is. Te meten valt het echter wél en die metingen liegen er niet om. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat fabrikanten vaak gebruik maken van quartz-sturing. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een

referentie, opgewekt door een oscillator. Elke afwijking wordt zeer snel waargenomen en gecorrigeerd door een signaal aan het servosysteem, dat de draaitafelmotor controleert. Het probleem is echter, dat de fout wordt hersteld, *nadat* deze heeft plaatsgevonden.

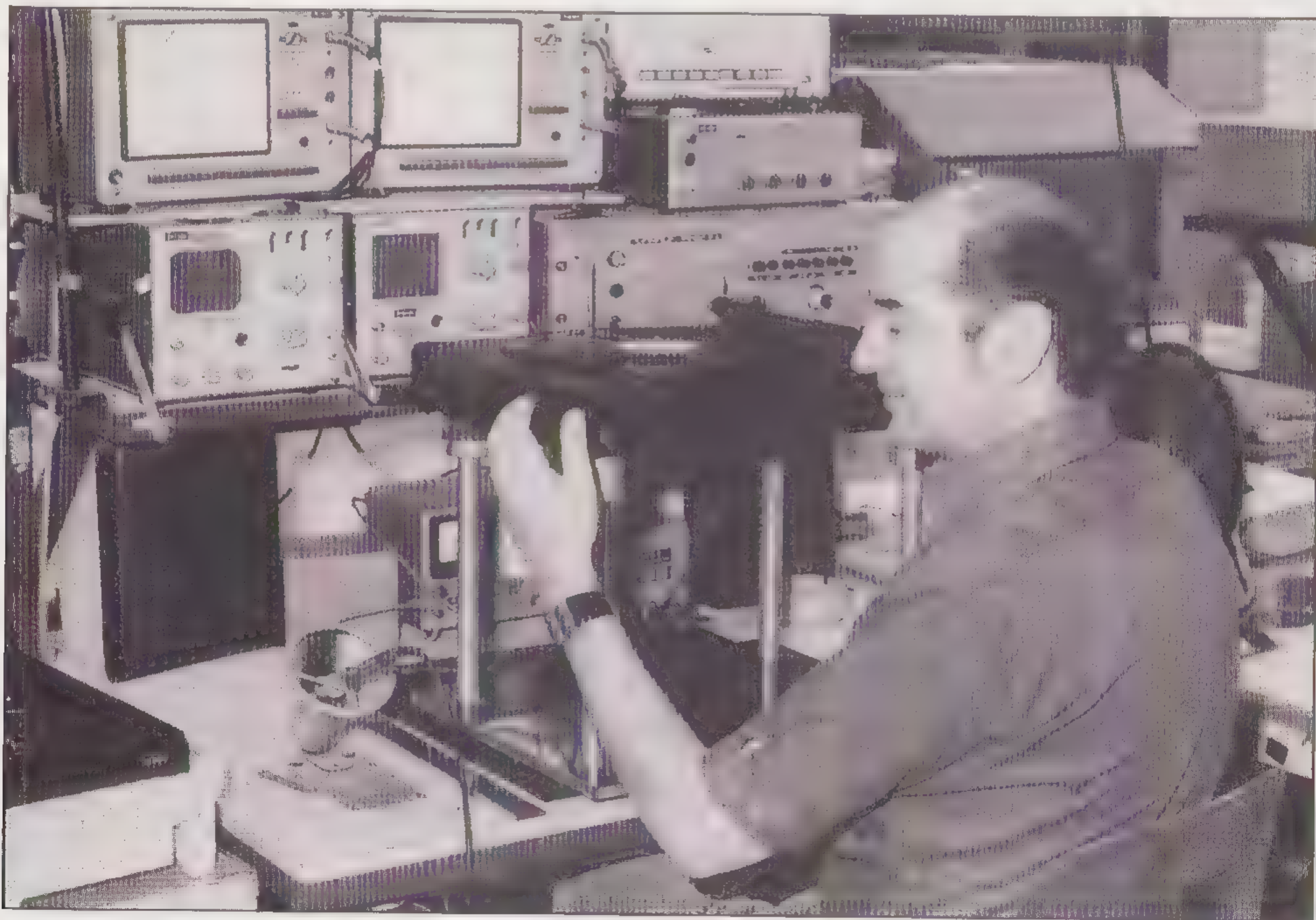
Daar is niet aan te ontkomen. Uiterste precisie bij fabricage én toepassing van een tamelijk zwaar plateau met een uitgekiende lagring kunnen een belangrijke bijdrage leveren in het voorkomen van bovengenoemde problemen. Niet alleen de draaitafel-producent, maar ook de fabrikanten van grammofonplaten kunnen hun steentje bijdragen door de plaat iets dikker te maken. Als men ziet hoe ijselijk dun sommige zwarte schijven zijn, is het verwonderlijk dat het nog zo lang goed gaat.

Gesprek met de heren Schotte en Lagerbauer

Tijdens ons bezoek aan Braun spraken we allereerst met de heer D. Schotte over deze problemen en met name feed-back op de P3. De heer Schotte begon ons te vertellen, dat een ontwerp altijd een compromis is, waarbij je (soms) het ene moet laten terwille van het andere. Nu begrepen wij dat zelf ook wel, maar we wilden toch graag duidelijk gemaakt zien, waarom dat "subchassis" helemaal niet als zodanig funktioneerde. De heer Schotte kon ons niet duidelijk maken, waarom dat het geval was. Zijn betoog kwam er

op neer, dat aan het concept zoals het er lag, weinig veranderd kon worden. Daar kwamen we dus niet veel verder mee, totdat we bij de rondgang in de fabriek een grote doos tegenkwamen, waar met fikse letters DUAL opstond. Fluks in de doos gekeken en ja hoor, daar lag het subchassis, compleet met arm. Dan wordt het duidelijk waarom er weinig veranderd kan worden. Tenzij er op verzoek van afnemer nog specificaties zijn veranderd, zit je voor het overige vast aan de toeleverancier. Volgens ons was er wel degelijk iets aan de hand en in ons gesprek met de heer Lagerbauer hebben wij uitvoerig over de P2 en de P3 gesproken. Deze verschillen onderling niet veel van elkaar. Ze hebben beiden hetzelfde subchassis. In de luisterkamer hebben we overtuigend aangetoond, dat het feedback probleem veel te grote vormen had aangenomen. In eerste instantie wilde de heer Lagerbauer daar niet te veel op ingaan, maar na enig aandringen onzerzijds, werd hij wat spraakzamer. Het blijkt, dat men wel degelijk met het

Eindcontrole van de draaitafels



probleem zit. De heer Lagerbauer was het wel met ons eens, dat van een echt subchassis niet gesproken kon worden.

Toen we hem vroegen waarom men bij Braun niet voor een oplossing à la B&O gekozen had (met veren), zei hij dat de zaak dan veel te "springerig" zou worden. Maar B&O heeft dan ook gekozen voor een element met dusdanig grote compliance, dat groefspringen vrijwel uitgedoten is, merkten wij op. Dat is in zijn algemeenheid wel juist, maar Braun heeft nu dit ontwerp in productie. Dat houdt in, dat men niet van de ene op de andere dag met een nieuwe platenspeler kan uitkomen. De heer Lagerbauer onderschreef enkele van onze stellingen en kondigde aan met een nieuwe platenspeler te zullen komen, de P4. Details daarover wilde hij nog niet geven. Verder wilde hij nog kwijt dat de samenwerking tussen Europese fabrikanten onderling van dien aard was, dat men wel genoodzaakt was naar het verre oosten uit te wijken. Men heeft getracht met de toeleverancier (DUAL) op één spoor te komen, maar dat is niet gelukt. Naar alle waarschijnlijkheid zal de nieuwe P4 te zien zijn op de radiotentoonstelling te Düsseldorf. Men verzekerde ons, dat een aantal problemen met de komst van de P4 tot het verleden zullen behoren.

Konklusie P3

Ondanks de hierboven aangehaalde bezwaren vinden we de P3 geen wezenlijk

slechte platenspeler. De prijs/prestatie verhouding is echter zoek. Daarom hebben we meer naar de totale set gekeken, want tuner, versterker en cassette-deck hebben ieder kwaliteiten, die meer bij hun prijs passen en trekken daardoor het beeld weer recht. Om bij de P3 te blijven, de ophanging van het subchassis wijkt nogal af van wat men zo algemeen tegenkomt. Ook de mechanische instelling van de plaatdiameter lijkt wat achterhaald. In dit opzicht is de moderne elektronica veel betrouwbaarder en het verwondert ons, dat Braun geen gebruik heeft gemaakt van opto-elektronica voor de plaatdiameter-aftasting.

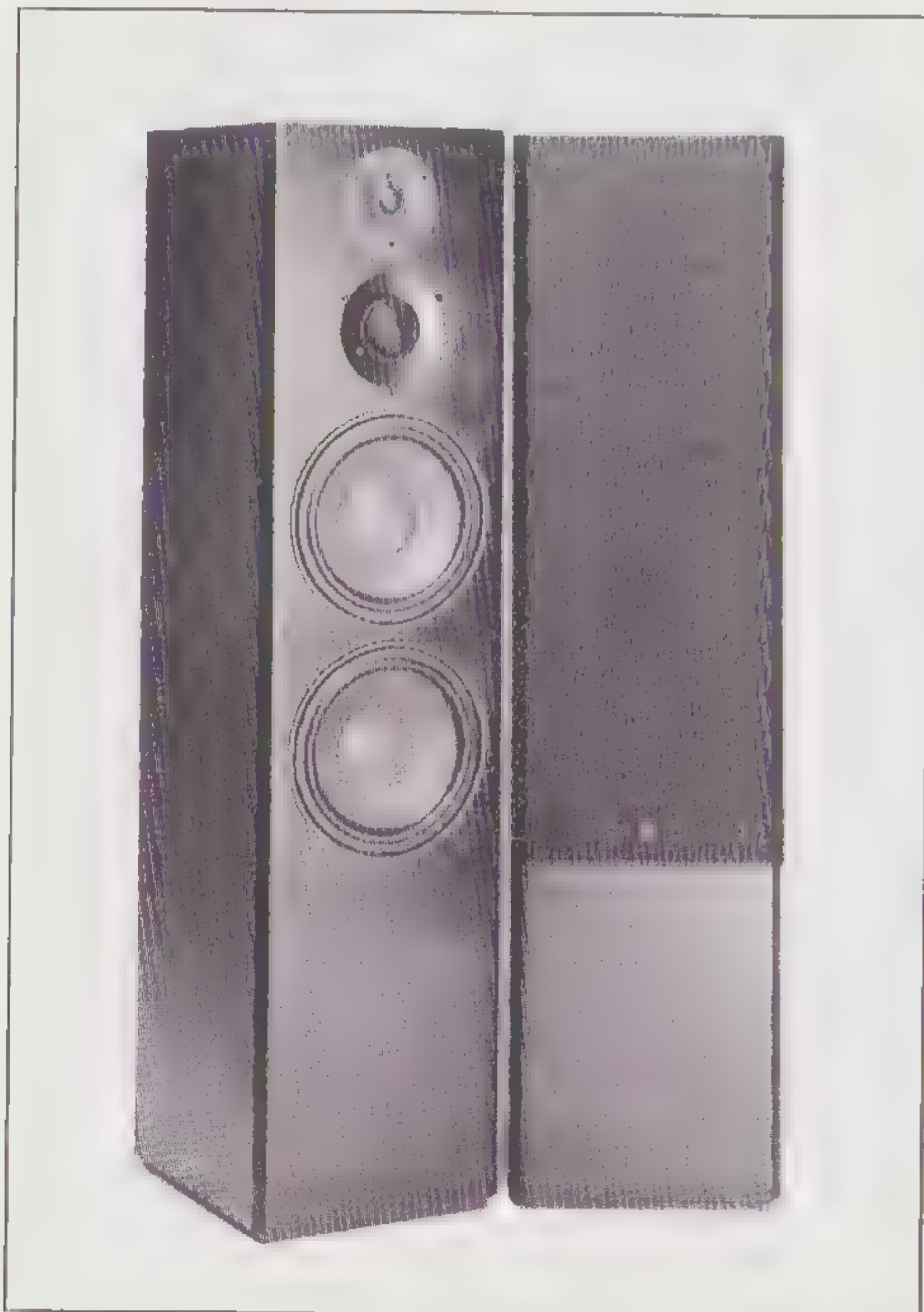
Aardig is de ingebouwde stroboscoop, zichtbaar door een venster. Er is aan de onderzijde van het plateau maar één baan, maar Braun varieert de frekwentie van het lampje dat de schijf belicht. De quartz-sturing is uitschakelbaar en de snelheid kan met de hand worden geregeld. De arm is uitgevoerd in ULM (Ultra Low Mass) techniek en lijkt probleemloos te werken. Aan deze arm zijn 3 instellingen mogelijk, namelijk: de balans, de naaldkracht en de dwarskracht. De instelling geschiedt ook in deze volgorde. De dwarskracht laat zich afleiden uit de naaldkracht door het draaien van een ring met 2 schaalverdelingen: 1 voor elliptische en 1 voor sferische (conische) naaldvormen. Jammer is dat het bij één element blijft en dat er verder geen keus gemaakt kan worden.

De luidsprekers

Voor deze bespreking hadden we de beschikking over 2 sets luidsprekers en wel één set in de hoogste prijsklasse, de LS 150, en één set in een wat lagere prijsklasse, de LS 80. Beide sets zijn 3-weg systemen. In de voet van de LS 150 kan een losse inbouwversterker geplaatst worden. Door het wegvallen van een passief wisselfilter wordt een beter impuls-gedrag in het vooruitzicht gesteld. Door de aparte aansturing is er minder intermodulatievorming van de lage frekwenties. Deze laatste optie is door ons niet getest. Aangezien de versterker twee aansluitingen heeft voor 2 sets luidsprekers, hebben we aansluiting 1 gebruikt voor de Klipsch Heresy en aansluiting 2 voor de Braun luidsprekers. Door middel van een A-B schakelkastje konden we 3 stellen speakers beluisteren. Voor onze eigen "referentie" gebruikten we de Klipschen. Nu zal men ons tegenwerpen, dat deze luidsprekers kwa karakter heel andere boxen zijn. Dat is niet allen juist, maar ze kleuren ook nog

Luidspreker LS 150

Achterzijde LS 150 met inbouw eindversterker PA-1



een ietsje. In ieder geval "doen" deze luidsprekers ons iets en zetten ze bovendien een stereobeeld neer, dat staat als een huis. Om bij deze speakers te blijven, wat er uitkomt via CD, plaat en tuner klinkt goed. Bij een plaat neem je een tikje plaatruis op de koop toe. Klipsch boxen zijn nu eenmaal met een natte vinger te lijmen en hebben een enorm rendement. We hebben met een experimenteel zelfbouwversterkertje gestocid van circa 12 Watt in een klasse A schakeling. Dit vermogen was wat aan de lage kant, maar het is onvoorstelbaar hoe moeiteloos de Klipsch met dit beperkte vermogen omsprong. We gaan nu verder met de Braun LS 80 en de LS 150 luidsprekers. Het zijn kwa opbouw twee totaal verschillende speakers en dat is goed te horen ook. Ook het prijsverschil tussen beide boxen is niet gering en bedraagt maar liefst duizend gulden per stuk! Als je nu denkt dat die hogere prijs zich uit in een veel beter geluid, kom je bedrogen uit. Dit is helaas niet het geval: dat is jammer en we zeggen het met nadruk, voor f1.698,- mag je domweg een beter

geluid verwachten dan voor f698,- en dat is de prijs van de LS 80.

Het was zelfs zo, dat we bij bepaalde passages naar de stand van de A-B schakelaar moesten kijken, omdat sommige dingen bijna identiek leken. Dat was maar in een enkel geval, maar het bewijst dat de ontwerpen uit dezelfde koker komen. In het algemeen gaat de LS 80 met het gehele muziekbereik moeiteloos om. Het timbre is prettig en vooral niet opdringerig. Weliswaar blijft het laag iets achter en doen de LS 150 speakers daar wat meer aan. De LS 150 geeft op zichzelf geen nare klank bij sommige muziekstukken, maar de definitie is anders. Vooral bij de compact disc klinkt het midden en hoog wat metalig. Moet dit in de Duitse traditie allemaal wat hard klinken?

Zoals gezegd, het klinkt anders, vlakker, en de stereo defenite was soms ook niet optimaal. Wél werden sommige instrumenten beter omljnd. Ongetwijfeld ligt dit aan de bouw van de luidspreker en aan akoestische omstandigheden bij ons thuis. De LS 150 is een slanke zuil met een breedte en diepte van respectievelijk 265 mm en 300 mm. De hoogte bedraagt 1050 mm. Het werkzame deel van de luidspreker begint ergens op 30 cm hoogte en daardoor zullen grondreflektes niet snel optreden. De box is uitgerust met een tweetal woofers van 210 mm, een middentoon luidspreker van 50 mm en een tweeter van 25 mm. De basweer-

gevers hebben ieder hun eigen kompartiment. We hebben ons afgevraagd of het ontwerp van de behuizing de plaatsing van twee woofers noodzakelijk maakt. Dit moet waarschijnlijk wel het geval zijn, want veel "body" heeft de box niet. Desalniettemin wordt het laag behoorlijk weergegeven, maar midden en hoog klinken soms wat nasaal. De kleinere broer is over het hele bereik een stuk vriendelijker en geeft ook een beter stereobeeld.

Beide speakers gingen gelijk op en kwa geluidsdruk was er nauwelijks verschil. Bij de test hebben we ondermeer de volgende platen beluisterd: Ortofon 0003 en daaruit "Jerry, who runs the wineshop" en "Black Beauty". Een wat oudere B&O testplaat met het pianoconcert Nr. 20 D-Moll KV 466 (Mozart) met Alfred Brendel en The Academy of St-Martin-In-The-Fields. Van Opus 3 "Dept of Image" beluisterden we "Tiden Bara Gär" en "Telemann's Violinconcert in G".

De compact disc speler is een Philips CD 200 met de volgende plaatjes: Philips Testsample Nr. 4 (verschillende nummers daaruit), Denon 2nd Demonstration, de "Light Cavalry" en "Tocatta & Fuga BWV 565 (Bach)" en tot slot "Die Vier Jahreszeiten" - The English Concert Trevor Pinnock.

Uit de Denon demoplaat kozen we "As time goes by" een heel goede pianosolo. Deze opname klonk uit de LS 150 uiterst

*Luidsprekers LS 80, LS 100 en LS 120
(v.l.n.r.)*



vermoeiend en op het galmende af. De LS 80 daarentegen gaf een heel mooi timbre en het vermoeiende effect was geheel weg. Een opname die voor ons de deur dicht deed, was Toccata & Fuga van Bach. Het orgel werd door de LS 150 afschrikkelijk hard en nasaal neergezet. Het laag bleef wel goed, maar zodra de midden en hogere frequenties aan bod kwamen ging het fout. De LS 80 had gehoormatig geen problemen hiermee. Alleen de CD-plaat "Die Vier Jahreszeiten" die we altijd al een beetje snerpnd hebben gevonden, kwam ook bij de kleinere box niet goed uit de luidspreker. Berlijksheidshalve moeten we er aan toevoegen, dat de plaatjes, die wij gebruikten, tot de eerste generatie behoren. Een verzuim, dat we snel zullen corrigeren, want ook de verbetering en ontwikkeling staan bij de compact disc niet stil.

Een ervaring, die we hadden, willen we u niet onthouden. We zijn begonnen met het luisteren naar grammofoonplaten en pas daarna de compact disc. Toen we zover waren klonk de CD niet goed. Met

name uit de LS 150 kwam het er rafelig uit en zeer ongedefinieerd. Dat was zoeken geblazen. Eerst maar eens kijken of de zaak wel in fase staat. Als je dan al anderhalf uur hebt zitten luisteren zonder dat je iets is opgevallen, is dat niet het eerste waar je aan denkt. Nu zijn er twee mogelijkheden. De eerste is twee luidsprekers op enige afstand tegenover elkaar stellen, schakelaar "mono" drukken en er tussen gaan zitten. Het geluid moet dan midden in je hoofd klinken. Een andere mogelijkheid is een testplaat draaien en dat hebben we dan maar gedaan. En ja hoor, er werd ons keurig verteld, dat de zaak niet klopte. Nu gebruikten wij Supra snoeren. Deze zijn bij de afgepaste lengten voorzien van een rood of zwart kousje. Deze zaten op hun plaats en ze zaten ook goed onder de klemmen.

Ondertussen waren we al een uur aan het rommelen. Het was om doodziek van te worden. Nog maar eens kijken. Nu staat op één van de twee leidingen van de Supra kabel om de zoveel cm het woord "Supra". Toen we dat hadden uitgevist waren we er gauw achter. De kousjes zaten omgewisseld en de boel stond niet in fase. Dit was het geval met de LS 150 en niet met de andere speakers. Daardoor hadden we het niet zo snel in de gaten, omdat we steeds van luidsprekers verwisselden. Toch steeg het schaamrood ons naar de kaken. De compact disc klonk nu wel goed, zij het met behoud van de

bezwaren die we hierboven al hebben genoemd.

De les, die we uit het bovenstaande hebben getrokken is simpel. Het uit fase staan is niet iets wat je per definitie direct hoort. Door de vele proeven, die we daarna hebben genomen, zijn we nu wel ongeveer in staat om te zeggen of de zaak in fase staat. Maar bij sommige opnamen bleef het moeilijk! Kijk daarom altijd naar de codering op één van de aders. Merk deze dan rood met een beetje nagellak of schuif er een rood kousje over met een druppeltje lijm. Mochten de kabels een keer los moeten, dan heb je geen enkel probleem met de indentificatie. De andere ader merk je zwart of met een zwart kousje.

Konklusie: De LS 80 speakers lijken hun geld meer dan waard. Helaas kunnen we dat van de LS 150 niet zeggen. Zeker niet als we de prijs in ogenschouw nemen. Het heeft ongetwijfeld te maken met het ontwerpconcept. Misschien klinkt het ding veel beter met de speciaal daarvoor ontworpen actieve versterker, die je in de voet kunt inbouwen. Bij Braun was geen exemplaar van deze versterker beschikbaar, zodat we onze ervaringen niet hebben kunnen verbreden.

De LS 80 heeft maar één nadeel; in het laag blijft hij wat achter. Dat wordt wel wat beter bij het opdraaien van het volume, maar als we tussen de bedrijven door op een zachter niveau speelden hadden we meestal de loudness Contour (knop lineair) ingeschakeld. Je kunt met de toonregeling gaan werken, maar dan krijg je het idee, dat je iets aan het geluid toevoegt, wat er niet in hoort. Natuurlijk hebben we bij Braun in de luisterkamer naar dezelfde boxen geluisterd. Hier klonken de LS 150 luidsprekers iets beter, maar de indruk die we er thuis van hadden gekregen, bleef bestaan. Ook hier klonken de LS 80 luidsprekers zeer goed.

We stellen vast, dat Braun nog steeds een respectabele fabrikant is, die met de bijzondere vormgeving óók goede apparatuur produceert. De platenspeler wordt door een betere vervangen en dan is dit één van de weinige Europese fabrikanten met een complete HiFi lijn.

Helaas wordt het meeste in Japan geproduceerd, maar ook dat kan veranderen.

Voor wie van mooie vormen houdt: warm aanbevolen!

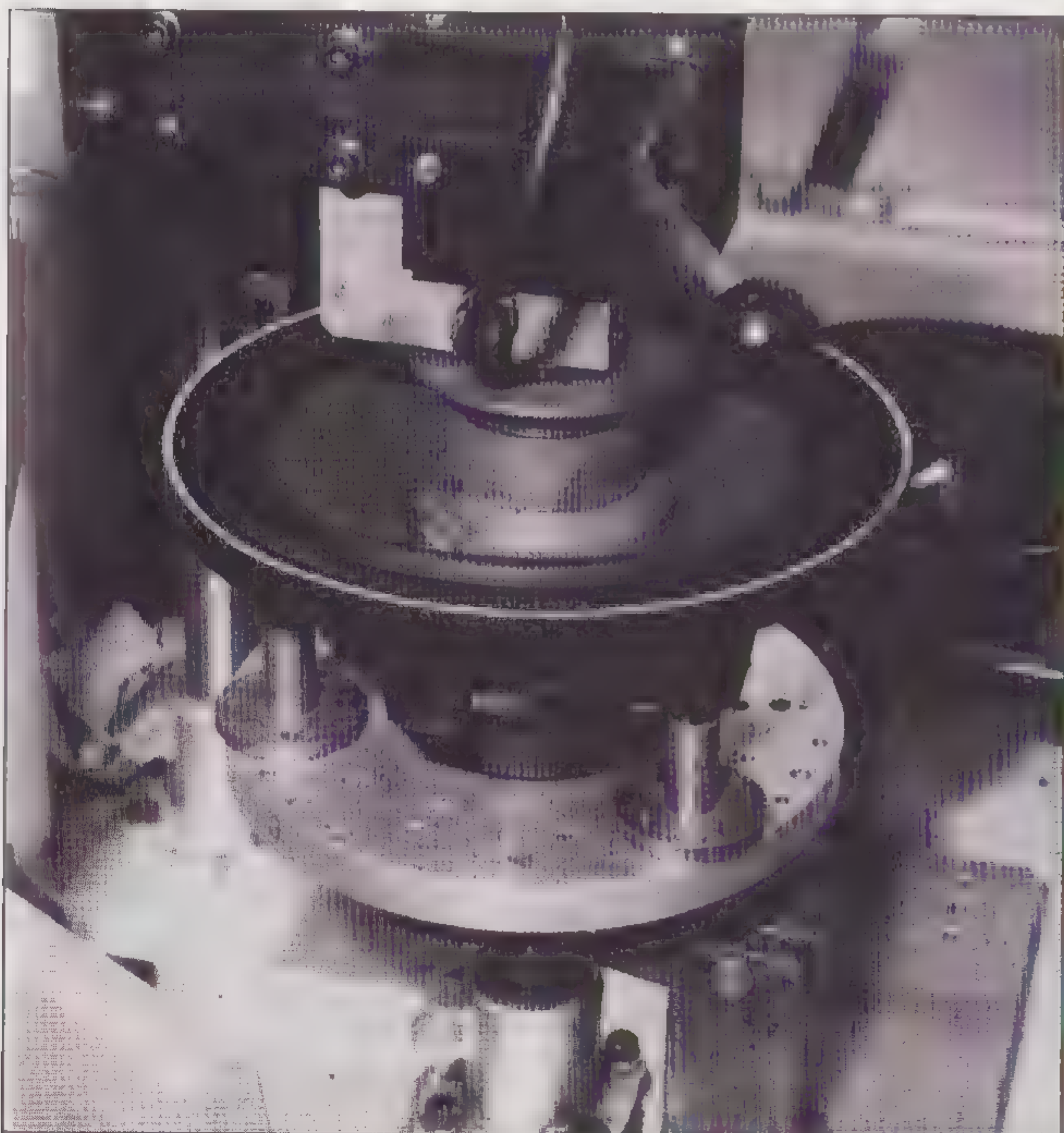
Prijzen

Atelier combinatie zwart	f 5.698,-
Atelier combinatie grijs	f 6.198,-
Luidspreker LS 80 per st.	f 698,-
Luidspreker LS 150 per st.	f 1.698,-

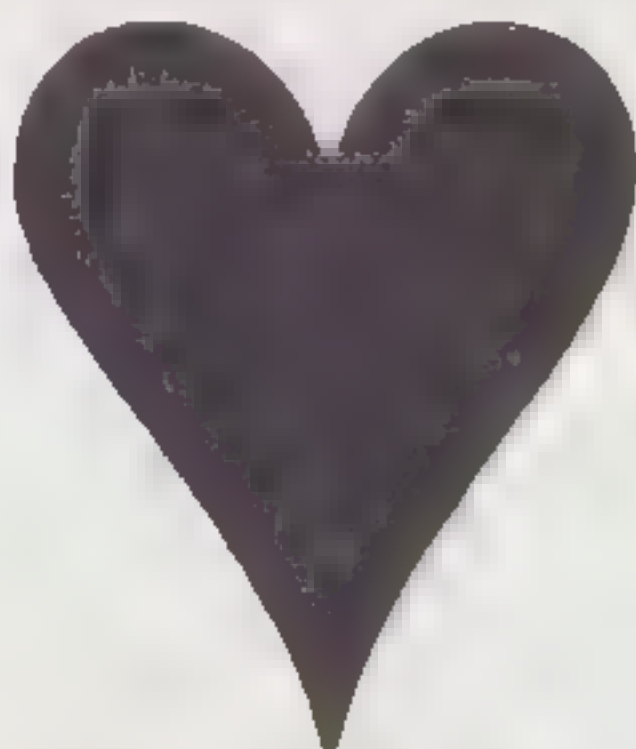
Importeur

Geo G.F. Kouderer
Nijverheidswerf 21
1402 BV Bussum
Hans Verhoeven
tel. 02159-15600

Montage van de conus in een 210 mm woofer



IN HET



VAN WEST BRABANT

waar nog tijd in overvloed is, waar de koffie vers is, waar parkeergelegenheid volop is, waar zelfs kwartjes zijn voor de parkeermeter, waar inspanningen met betrekking tot hifi apparatuur niet altijd met kassagerinkel gepaard gaan omdat het ook onze hobby is, waar men zich op z'n gemak tegoed kan doen aan binnen- en buitenlandse hifi-bladen, waarenfin, teveel om op te noemen. WAAR???????

DE ECHE HIFI-SPECIALZAAK

HIFI-STUDIO

Dr. Brabersstraat 22, Rosendaal, 01650-57490
tegenover Vroom & Dreesmann

Onze merken: Tandberg, Alpine, Elipson, Mission, Quad, Kef, Nakamichi, Nagaoka, Luxman, Stanton, B&W, Akg, Audio-Technica, Canton, Micro, Seiki, Ortofon, Nikko, Thorens, Dynavector, Kekkoh, Nad, Grm-kabels, Yamaha, Dbx, Stax, Qed, Sennheiser, Denon, Revox, SME, v.d. Hul

SOUND WAVE bouwpakket voor Mini-Monitor

De Sound Wave Mini-Monitor heeft als uitgangspunt gehad het BBC ontwerp LS3/5A.

De afmetingen en de gebruikte luidsprekers (KEF B110A + T27A) zijn hetzelfde als in het oorspronkelijke ontwerp, het scheidingsfilter is echter geheel herzien.

In de laagsectie zijn spoelen met overgedimensioneerde ferrietkernen toegepast i.p.v. ijzerkernen, de hoogsectie is geheel anders van opzet en bovendien is de spoel met ijzerkern vervangen door een luchtspoel. Aangezien er bijzonder hoge eisen aan het scheidingsfilter gesteld worden (uitgeselecteerd compon. m 3% tol.), kan dit alleen maar compleet gemonteerd geleverd worden.

Bij het scheidingsfilter wordt een tekening voor het kastje geleverd, voor degenen die dit zelf willen maken. Een kant en klaar gefineerd kastje v. Fins berken multiplex met beukenhouten latjes (BBC Spec.'s) is ook leverbaar.

Scheidingsfilter (gemont.)	f 132,-
Kastje notenfineer	f 125,-
KEF B110A	f 91,-
KEF T27A	f 72,-
demp. mat + div.	f 27,50
	f 447,50

Adviesprijs voor complete set (alles 2x) f 870,-

Dealers:	Audioclinic	Amsterdam	020-128484
	Eringa geluid	Zwolle	038-216134
	K.L.S.	Bronneger	05998-5930
	Remo	Voorburg	070-868440
	Hi-Fi-St. Wilbert	Utrecht	030-319874

Voor inlichtingen (bij voorkeur) telet

Fust-electronica, Oude Gracht 159, 1811 CD Alkmaar
tel. 072 - 151847

Tevens importeur van VOI 1 luidsprekers



Hi-Fi en video- apparatuur

Groningen
Westerkade 14
050-121548

Leeuwarden
Oostergrachtswal 125/Emmakade 1
058-134965

Zwolle
Oosterlaan 16
038-216134

SPECIALIST IN HI-FI-VIDEO-TV

hi-five

erkend hi-fi adviseur

de stichting hi-five waar van studio jan rooken deel uitmaakt, is een in nederland unieke kring van vooraanstaande hi-fi specialisten.

DE STICHTING HI-FIVE:

1. vak kennis
2. voorlichting
3. service
4. garantie
5. kwaliteit



zwanestraat 19
100 m. van de grote markt

9712 CJ groningen
tel. 050-126 583
viditel • 37614 *

GEOPEND:
di t/m za 09.30-18.00
do avond 19.00-21.00

topkwaliteit en garantie, ons specialisme krijgt u er gratis bij.

Jan Rooker, Groningen!

Midden in Groningen Vlakbij de Grote Markt
Zwanestraat 19, Jan Rooker

Een geluid en beeld speciaal zaak waar u kunt luisteren naar de hoorbare verschillen ■ hi-fi-kwaliteiten en mee kunt kijken naar de aller-laatste vindingen op televisie en videogebied.

Drie studio's bieden u alle gelegenheid demonstraties bij te wonen. Deskundige medewerkers adviseren u vrijblijvend over apparatuur, voor en nadelen van combinaties worden objectief besproken.

U ontdekt de fascinerende mogelijkheden van video.

Kortom binnenstappen bij Jan Rooker betekent niet alleen het opdoen van verfrissende ideeën op het gebied van beeld en geluid. U maakt kennis met een groep vakmensen die weten waarover ze praten.

tip

Maak een afspraak op een voor u gunstig tijdstip

- JAN ROOKER**
Specialist in hi-fi & video
- Neemt de tijd voor u
 - Geeft objectieve voorlichting
 - Biedt u een royale keus
 - Heeft een eigen technische dienst
 - Bezorgt zonder extra kosten
 - Sluit de apparatuur gratis aan
 - Ruilt in overleg uw oude apparaat in tegen interessante prijzen
 - Heeft daardoor ook een kontinu-keus in occasions
 - Is erkend door de Stichting hi-five
 - En 'last but not least' heeft Jan Rooker altijd interesante aanbiedingen

uniek in groningen!

Audio in musea

Het tot nog toe enig interessante museum in Europa is het 'Science Museum' in Londen, Engeland. Er zijn hier en daar wel aardige, meest particuliere, verzamelingen te vinden. Doorgaans zijn die echter verre van compleet.

Het aardige is nu dat in Nederland het initiatief is genomen om een zo volledig mogelijk overzicht te geven van de ontwikkelingen op het gebied van radio en geluidswaergave tot nog toe.

Harry Belle is de eigenaar van de getoonde collectie en het museum wordt in stand gehouden met behulp van BUMA/STEMRA en de N.V.P.I. (Ned. Vereniging van producenten en importeurs van beeld- en geluidsdrager).



De collectie

Er zijn 150 historische opname- en waergave-apparaten te zien. Het oudste produkt is de Edison Fonograaf, de Idelia, die omstreeks 1912 gemaakt werd. Hij werkt op wasrollen en produceert nog steeds geluid. Harry kocht hem in 1947 voor veertig gulden en dat werd het begin van de verzameling.

Er zijn nog meer oude fonografen te zien, met veerwerk, met handaandrijving, het bekende "Dog"-model van His Masters Voice enz...

Verder is er een hele reeks apparatuur te zien die een overzicht geeft van de ontwikkelingen tot in de huidige tijd. En natuurlijk vinden we daarbij ook de Compact Disc en de Audio Video Recorder.

Merkwaardig is altijd weer dat de oude apparaten, met wasrollen dan wel met

HET FONOGRAFISCH MUSEUM



In Amsterdam aan de Elandsgracht is sinds 1982 een museum gevestigd met apparatuur uit de oude doos. Op een regenachtige dag (of zo maar) is het leuk die verzameling eens te bekijken. De enthousiaste conservator, Harry Belle, laat graag zien hoe de geluidswaergave er in de kinderschoenen uit zag.



schellak platen, nog steeds een boeiend geluid geven. Er zijn zelfs audiofielen die vinden dat het minder vervormt!

Studio

In het museum is ook een antieke studio herbouwd. Alle apparatuur werkt en men kan er tot op de dag van vandaag op wasrollen opnemen. Zo nu en dan gebeurt dat ook. Harry werkt aan een systeem om via elektronische weg die rollen te kunnen maken.

In de studio ziet men enkele reusachtige hoorns die het geluid van een piano opvangen, een indrukwekkende zaak in vergelijking met de afmetingen van tegenwoordige microfoons.

Er wordt nu ook actief gewerkt aan een verzameling draad- en bandrecorders. Voorproefjes daarvan zijn al te bewonderen.

Men kan aan de ingang een uiterst moderne "Walkman" krijgen waarmee, eventueel in een andere taal, een uitleg gegeven wordt van de getoonde zaken.



Fonografisch Museum
Elandsgracht 111
Amsterdam
tel. 020-230471

Openingstijden:
maandag t/m donderdag van 11 tot 17 uur
zaterdag van 9 tot 17 uur

Bereikbaar vanaf het Centraal Station met tramlijn 17.



NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

Er zijn nog eerdere uitgaven van A&T verkrijgbaar. In die nummers vindt u afleveringen van artikelseries over akoestiek en ontwerptechniek (Ruis). Verder ook testen en algemene informatie. We geven hieronder een korte opsomming van de inhoud.

A&T 83/1

TEST: Pick up elementen
Fouthoekinstelling van elementen
RUIS II door Peter van Willenswaard
MC versus MD door A.J. van den Hul

A&T 83/2

COMPACT DISC: pro en contra
MODIFIKATIE: Thorens pick ups
RUIS III
Zaalakoestiek II door H.L. Han
Test: Cassettedecks tot f 850,-

A&T 83/3

TEST: Low Budget Luidsprekers
Buizenversterkers door Jean Hiraga
BOUWONTWERP: Eindversterker 25 W
Zaalakoestiek III

A&T 83/4

Zaalakoestiek IV
Bouwontwerp: 3-weg luidspreker
Test: versterkers tot f 1.000,-

A&T 83/5

Ruis IV
Bouwontwerp: voorversterker

Test: Tuners tot f 1.000,-
Test: Luidsprekers tot f 700,-

A&T 84/1

Hoge servicekosten aan Compact Disc spelers
Test: draaitafels tot f 1.500,-
Test: hoofdtelefoons
Zaalakoestiek V door H.L. Han
Bryston: versterkers van klasse

A&T 84/2

B & O: een solide europeesch geluid
Klipsch: bijzondere hoorn luidsprekers
Ontwerptechniek: Audio Versterkers I
Test: lowe budget cassettedecks
Zaalakoestiek VI door H.L. Han

A&T 84/3

Mission: eigenzinnige audio apparatuur
Test: 14 luidsprekers tot f 1.000,-
Bouwontwerp: Geluid uit de Pijp, twee-weg-luidspreker systeem
Ortofon: de fabriek en de elementen
Audio Versterkers II: ontwerptechniek
Groeftasten: bijzondere platen en bijzondere geluidservaringen

A&T 84/4

Test Midi Sets
Bijzondere Tuners
Test low budget versterkers
Burmester 838
Zaalakoestiek VII
Luidsprekerimpedanties; de schrik van de versterker

De eerste twee nummers (1982) zijn niet meer leverbaar.

Prijs: f 7,55 per nummer. (Overmaken op giro 41.30.216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, met vermelding van gewenste nummers)

AANBIEDING

De jaargang 1983 (5 nummers) en de eerste drie nummers van 1984 kunt u nu tegen gereduceerd tarief verkrijgen. De prijs ineens bedraagt f 40,-

ABONNEMENTEN

Om geen nummer te missen van dit boeiende blad kunt u zich het best abonneren. Een abonnement is goedkoper en u krijgt het blad iedere maand prompt in de bus. Een jaarabonnement kost u f 60,- voor twaalf nummers.

Indien u tegelijkertijd gebruik wilt maken van bovenstaande aanbieding dan krijgt u een extra korting. De totaalprijs voor een abonnement + de eerste twee jaargangen bedraagt f 90,- NB. Het abonnement gaat in bij het verschijnen van het eerstvolgende nummer.

LEZERSSERVICE

Voor de in dit blad beschreven ontwerpen zijn printplaten beschikbaar. De versterkerprints gaan vergezeld van een bouwbeschrijving.

AT 831 mono eindversterker uit A&T 83/3 f 50,-

AT 832 voor-voor-versterker en MD-correctie-versterker inclusief geselecteerde fet's f 140,-

AT 833 buffer/regelversterker f 40,-

AT 834 voedingsprint voor AT 832 en AT 833 f 25,-

AT 835 twee-weg filter f 30,-

BON

Indien U de bon opstuurt, ontvangt U automatisch een acceptgirokaart.

- Ik wens me te abonneren op Audio & Techniek voor f 60,- en krijg 12 nummers thuisgestuurd.
- Ik maak gebruik van Uw aanbieding en wens de nummers 83/1 t/m 84/3 van Audio & Techniek te ontvangen voor f 40,-.
- Ik wens toezending van Uw aanbieding van 7 nummers + een abonnement. Samen voor f 90,-.

Aankruisen wat gewenst is.

Naam

Adres

Postcode en woonplaats

Uitknippen en opsturen naar:

Audio Research Center

Postbus 2156

3000 CD Rotterdam

AT 836 voeding voortrappen eind-
versterker uit A&T 83/3 f 25,-

AT 837 filter drie-weg luidspreker uit
A&T 83/4 f 50,-

OVERIGE ARTIKELEN

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 1
f 8,50 f 10,-

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 2
f 10,-

AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de Stichting Audio Research Center. Er staan diskussies in over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt u er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

Inhoud AD 1-1:
Diskussie over perceptie
Luister testen
Gesprek met Matti Ojala (luidsprekerimpedanties, TIM en dynamische fasemodulatie)

Inhoud AD 1-2:
Diskussie: fasemodulatie en stroomlevering in eindversterkers
Gesprek bij Kenwood; Japanse ontwerpfilosofie, Sigma Drive etc.

Alle artikelen zijn te bestellen door middel van een girobetaling t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, postrekening 41.30.216. Vermeld duidelijk het gewenste artikel!

LUISTERRUIMTE

Onze luisterruimte is voor geïnteresseerden geopend op donderdagen van 9 tot 17 en van 20 tot 22 uur, op vrijdag van 9 tot 17 uur. U kunt daar terecht na telefonische afspraak (010-780248, bereikbaar tijdens kantooruren).

In die luisterruimte kunt u de budget sets beluisteren. Ook de A&T ontwerpen zijn daar te zien en te horen.

Van 20 juni tot 20 juli is er een primeur van REVOX te beluisteren.

De luisterruimte is géén verkooppunt. U kunt van ons uitsluitend demonstraties en adviezen verwachten. De kosten voor zo'n afspraak bedragen momenteel f 25,- per uur per bezoeker.

HERES AUDIO PRESENTEERT:

Burmester 828 mono eindversterker

200 Watt aan 8 Ω .
400 Watt aan 4 Ω .
Volledig beveiligd.
Schakelbare dempingsfactor.

Een ongehoord geluid.

Geadviseerde verkoopprijs:
f 10.000,- per stuk.

HERES AUDIO

2e Anjeliërsdwarstraat 14, 1015 NT
Amsterdam. Tel. 020-256640.

Importeur van:
Alphason, Audiostatic, Axiom,
G+BL, Rudolph & Braun.

BUDGET SETS (voorheen referentiesets)

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparaten in bepaalde prijsklassen, d.w.z. binnen een bepaald aankoop budget. Die prijsklassen stemmen overeen met ons klassifikatie systeem, zoals u dat bij sommige componenten in de winkel vermeld ziet.

De door ons gevonden samenstellingen zijn zodanig gekozen, dat u daarmee, binnen die prijsklasse, o.i. een optimale geluidskwaliteit bereikt.

Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft dan zult u daarin concessies vinden die ten koste gaan van de geluidskwaliteit.

De bedoeling van deze budget sets is u een houvast te bieden bij een eventuele aankoop.

We kunnen ons voorstellen dat er, binnen de prijsklassen waarin getest werd, in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we opnieuw en vergelijken die nieuwe apparaten met de hier aangevonden producten. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd.

Onderaan vindt u alternatieven en mogelijke verbeteringen.

Verder worden bepaalde accessoires aanbevolen, die goed bij zo'n set passen.

We hebben (nog) geen CD-spelers vermeld omdat we dat niet beschouwen als een standaard onderdeel van een installatie. Bovendien is de prijsstelling op dit moment nogal onoverzichtelijk. Wie een eenvoudige en goedkope CD-speler zoekt kan kiezen voor de Philips CD-61 (f 898,-).

Mocht u de aanschaf overwegen van een NIET door ons besproken apparaat dan kunt u altijd advies vragen tijdens onze telefonische gesprekken (zie pag. 3).

BUDGET KLASSE I

Soort apparaat	Merk en type	Prijs in f	Gestest in A&T no.
platenspeler	Thorens TD 166	498	83/1
pick up arm	standaard		
element	standaard		
cassettedeck	ONKYO TA-2022	595	84/2
tuner	SONY JX-22-L	299	82/2 (n.t.v.)
versterker	HARMAN KARDON PM-640	605	84/4
luidsprekers (paar)	CELESTION DITTON 100	450	83/3

Totaal (+/-) 2.500

Mogelijke verbeteringen

element	DENON 301	398	83/1
versterker	AKAI AM-U-5	748	83/5

Alternatieven

cassettedeck	JVC KD-V-22	440	84/2
luidspreker (paar)	Mission 70	396	

Accessoires

draaitafelmat	Music Mat	125	83/2
hoofdtelefoon	Yamaha HP-3	99	84/1

(n.t.v.) = het apparaat wordt uit de handel genomen. Nieuwe test volgt.



Celestion Ditton 100



Thorens TD 166



Harman Kardon PM 640

BUDGET KLASSE II

Soort apparaat	Merk en type	Prijs in f	Getest in A&T no.
platenspeler	THORENS TD 160	598	83/2
pick up arm	standaard		
element	DENON DL-301	398	83/1
cassettedeck	ALPINE AL-55	825	83/2 (n.t.v.)
tuner	KENWOOD KT-1010	999	
versterker	HARMAN KAR- DON PM-650	945	83/4
luidsprekers (paar)	TRANSLATOR IMPACT-3	1.370	83/5
Totaal (+/-)		5.200	

Mogelijke verbeteringen

element	Klipsch MCZ-2	875	83/4
versterker	Mission 778	1.398	84/6

Alternatieven

luidspreker	Canton Quinto 520	1.070	83/5
-------------	----------------------	-------	------

Accessoires

platenspeler mat	Music Mat	125	83/2
hooftelefoon	Yamaha HP-1	179	84/1

BUDGET KLASSE III

Soort apparaat	Merk en type	Prijs in f	Getest in A&T no.
platenspeler	MICRO SEIKI BL-51	998	84/4
pick up arm	MISSION 774 LC	398	84/1
element	KLIPSCH MCZ-2	875	83/4
cassettedeck	AKAI GX-F91	1.299	
tuner	KENWOOD KT-1100	1.399	84/4
versterker	TANDBERG 3012	2.545	84/6
luidsprekers (paar)	MVM ETUDE MP-4	2.000	84/3
Totaal (+/-)		10.000	

Mogelijke verbeteringen

element	Klipsch MCZ-10	1.325	83/4
element	Kiseki blue	1.295	

Alternatieven

platenspeler	THORENS VB 160	1.500	84/1
	incl. SME-arm		
versterker	ACCUPHASE E-204	2.498	84/6
luidspreker (paar)	CELESTION SL-6	1.723	84/3
	met stand		

Accessoires

hooftelefoon	Stax Sigma	?	
vacuum mat	Thorens	298	84/5

Mission 774 LC



BUDGET KLASSE IV

Soort apparaat	Merk en type	Prijs in f	Getest in A&T no.
platenspeler	Micro Seiki BL-91	1.580	
arm	Mission 774	995	
element	Ortofon MC-2000	1.795	
element	EMT-v.d.Hul	2.300	
voorversterker	Burmester 838	2.995	84/4
eindversterker	Bryston 2b	3.600	84/5
luidspreker (paar)	Celestion SL-600	3.700	84/5
idem	Translator	3.450	84/5
	Reflexion		
draaitafelmat	Audio Technica AT-666	595	84/5



Music Mat



Burmester 838

DESKUNDIGE MENING

Allereerst mijn complimenten voor de uitstekende inhoud van uw blad "Audio & Techniek". Na verschillende meningen cq adviezen over een bepaalde aanschaf van Hifi-componenten, zou ik gaarne ook uw deskundige mening hierover horen. Het gaat over het volgende:

Mijn huidige installatie bestaat uit: Pioneer versterker SA-9100, Pioneer tuner TX-9100, Technics cassette-deck M 275 X (dolby B + C en DBX), Marantz direct drive draaitafel model 6300 met Denon DL 110 element, Bose 901 serie II luidsprekers (luidspreker-kabel = Monster).

De componenten zijn met elkaar verbonden met Interlink kabel. Behalve de Bose 901 en het Technics cassette-deck (beiden zéér goed voor mijn High-end componenten) wil ik de rest vervangen en wel door het volgende:

Mijn gedachten gaan uit naar:

Kenwood eindtrap Basic M2 of Technics eindtrap SE-A5

Kenwood voortrap Basic C1 of Harman Kardon voortrap HK-725

Tuner?

Michell Focus One S draaitafel of Thorens TD 160 super.

De Michell Focus One S is uitgerust met een Linn Basik arm + element (wordt met arm geleverd). De Thorens zou ik willen voorzien van een Audophile arm (1-punts-lagering-siliconengedempt) met een Denon DL 301 element. Bij de tuner heb ik vraagtekens geplaatst, hierover zou ik graag wat tips van u mogen ontvangen. Vooral naar uw oordeel over beide platenspelers ben ik zeer geïnteresseerd. Hopende dat u de benodigde gegevens hiervoor kunt nagaan, wil ik u bij voorbaat hartelijk danken voor de genomen moeite en verder erg veel succes met uw blad.

Hans Sijsma,
Zevenaar.

Antwoord van de redactie:

De Kenwood M2 + C1 is een goede combinatie. U zou daarbij de Tuner Kenwood KT-9X of KT-1010 kunnen plaatsen. De TD 160 super is een goede keus e.v.t. in de V.B. uitvoering (zie A&T 84-1). Beide draaitafels kunnen standaard geleverd worden met een SME-3009 MK III-arm. Die arm is zeer universeel en goed te combineren met een DL-301 element.

Vriendelijke groeten,
John van der Sluis.

AVONTUREN IN HIFI

Beste redactie

Ik wil ook eens reageren op uw blad dat mij zeer wel bevalt. Eigenlijk vindt ik het jammer dat 't niet vaker verschijnt, maar dat moet slechts als een goed teken worden beschouwd, niet als wens. Twee dingen wilde ik aan u kwijt. Ten eerste: het verbaast mij dat u nog nooit over een A&R Cambridge versterker gerept heeft. Natuurlijk kunt u niet elk apparaat vermelden, maar hier gaat het m.i. om een versterker, die in jullie "medium-budget-set" geplaatst moet worden. Na een half jaar met veel plezier een NAD 3150 gehad te hebben (die in de versterkertest het meest gewaardeerd werd), leende ik voor een paar dagen de bewuste A 60 van A&R Cambridge. (een Engels uitziende versterker, wat inhoudt dat hij er volgens de meesten niet mooi uitziet). Deze deed me versteld staan! Gewoon veel mooier, niet de klemtoon op gewoon, hij is n.l. gewoner, natuurlijker, muzikaler, rustiger. Vandaar mijn advies om deze versterker op z'n minst eens goed te beluisteren. Intussen speel ik nu een half jaar met een Naim versterker, en dat brengt me op het tweede punt. De NAP 110 eindversterker staat 8 mtr. van de NAC 42 voorversterker vandaan, met een snoer ertussen. Nu is er niet zoveel verschil in snoerkwaliteit tussen voor en eindversterker, dacht ik. Toch was ik wel geïnteresseerd om jullie PTT/GEB kabel hier toe te passen, met aluminiumfolie eromheen als afscherming. Het resultaat is, dat 't in geluidskwaliteit niet echt veel uit maakt. (Veel minder dan de verschillende type luidsprekersnoeren b.v.) Toch is 't wel ietsje mooier; 't klinkt ietsje rustiger, impulsen hebben wat meer ruimte om zich heen. Maar 't volgend probleem doet zich voor: met deze kabel tussen vooreind heb ik ineens heel veel (hoge) ruis als de volumeregelaar op bijna 1/2 open staat. Zet ik hem iets harder of zachter, dan is die ruis weg. Ook op bepaalde posities van de balansregelaar is die ruis er. Het wordt geïntroduceerd door die kabel, want als ik de vorige dunne, er tussen zet, is het verschijnsel weg, ra, ra, hoe zit dat?

Overigens zouden jullie die Naim ook eens moeten beluisteren; voor de high-budget-set? Voor z'n prijs is hij geweldig, zeker in vergelijking met b.v. Bryston 1 en 2 B. Hij is alleen wat moeilijker te koop in Nederland. En de Nait van Naim kan wel eens de konkurrent zijn van A&R, ik heb hem nog niet gehoord.

Mochten jullie geïnteresseerd zijn in de bouw van mijn pick-up en/of boxen, dan wil ik daar een volgende keer over schrijven. De pick-up is op basis van een Thorens TD 150, een oudje dus. Het

loopwerk gemonteerd op een sandwich van perspex-bitumen-lood-bitumen-perspex, met een houten arm, die door een kennis ontworpen en gefabriceerd is. De boxen zijn een 3-weg; B 139 tot 100 Hz, transmissielijn, B 110 tot 1,6 kHz, Audax HB 19 voor de rest omhoog.

Vriendelijke groeten,
R.R. Meijer,
Utrecht.

Antwoord van de redactie:

Misschien voelen we de A-60 nog wel eens aan de tand. A&R is echter tot voor kort in Nederland nogal moeilijk verkrijgbaar geweest. Wat betreft deze en andere Engelse versterkers, zie mijn artikel van vorige maand, een wat kritischer blik op onze westerburen dan we in het verleden gewend waren, lijkt me wel verstandig.

Uw toepassing van de hybride luidsprekerkabel vinden we heel origineel, maar probeert u ze ook eens een keer tussen eindversterker en luidsprekers met de eindversterker vlakbij de voorversterker! Gebruik dan als verbinding tussen voor en eind een mooie korte kabel van b.v. Audio Technica of Nagaoka (als u het heel serieus wilt aanpakken, zoek dan het kabel-artikel van HiFi News van April '84 op).

Het ruisen moet gezien worden als straf voor de zonde: ik vrees dat er af en toe iets staat te oscilleren!

Dat kan u een eindtrap of een speaker kosten. Voorzichtig dus, geef dit geruis nooit langer dan een paar tellen de kans! Schrijf ons gerust nog eens over uw huisvlijt-platenspeler (met foto liefst). Rest mij u te bedanken voor uw schrijven.

Vriendelijke groeten,
P. van Willemswaard.

LA SCALA

Mijnne Heren,

Uw verhalen over de Klipsch La Scala verbaasden mij een beetje. U merkt op dat de detailtekening en de dynamiek van die luidspreker uitstekend zijn, maar ook dat het stereobeeld zeer te wensen over laat en dat de luidspreker ernstige verkleuringsverschijnselen kent.

Uit die laatste opmerking moet ik misschien opmaken dat u de oude uitvoering van de Scala hebt beluisterd. Voor zover ik die ken, heeft die oude uitvoering inderdaad een (vooral bij

klassieke muziek storende) "honky" kleuring. Dat oude type heeft het "AA" filter (als in de oude Klipschorn), terwijl het nieuwe type het veel complexere "AL" filter heeft, met grotere flanksnelheid. Dat hangt samen met de nieuwe midrange-driver, een "M" in plaats van een "V" type. Andere onderdelen hebben wel nieuwe benamingen gekregen, maar zijn niet gewijzigd. Naar mijn oordeel klinkt die nieuwe uitvoering vooral bij klassieke muziek zeer veel beter dan de oude. (Een Duits blad testte kortgeleden een Klipschorn met oude midrange-driver en nieuw (in dat geval "AK") filter, allicht met nogal ongunstige gevolgen. In de nieuwe Klipschorn zitten dezelfde drivers en hetzelfde filter als in de Scala, voor zover ik weet.)

Afgezien daarvan zijn nog enkele andere overwegingen van belang, als het gaat om kleuring en afwezigheid van een goed geluidsbeeld (stereobeeld). Als zoveel grote Amerikaanse speakers (in de States geldt de Scala overigens als niet meer dan "medium size") komt de Scala alleen in echt grote kamers tot haar recht. Naar mijn ervaringen is een vloeroppervlak van 40 tot 50 m² een minimum. Ook moet de Scala in, of in de buurt van, de hoeken van de kamer worden opgesteld, al laat de fabrikant in sommige folders en gebruiksaanwijzingen ook andere mogelijkheden open. Op andere plaatsen gaat de Scala inderdaad (in het algemeen) hinderlijke verkleuringsverschijnselen vertonen. Hoe dat komt weet ik niet, al heeft het ontwerp daar wat basweergave aangaat veel mee te maken (als, maar dan nog meer, in het geval van de Klipschorn). Dat brengt me tot de bundeling van het geluid door de midrange-horn. Dat is niet iets wat midrange-horns in het algemeen eigen is (zoals u, als ik heel erg onbescheiden mag zijn, had kunnen weten: neem b.v. segmenten-horns van Altec Lansing (als in model 19) of Electrovoice horns (Sentry III) of Postex horns), maar wat met opzet zo is ontworpen. Een grondbeginsel van goede stereo-weergave is, dat er geen zogeheten "early reflections" mogen zijn, en als vuistregel neemt men in het algemeen aan, dat een rondom stralende midrange-speaker tenminste 1 m van wanden of andere obstakels moet zijn opgesteld (vandaar ook de aandacht voor zo weinig mogelijk reflecterende l.s.fronten: KEF en B&W bijvoorbeeld). Als een luidspreker in een hoek wordt opgesteld, lijkt dat een onoverkomelijk probleem te worden, tenzij het middengebied gebundeld weergegeven wordt. Vandaar die eigenaardige hoorn, die in de nieuwe versie overigens nog steeds gelijk is aan die van tientallen jaren terug. Bij hoge tonen speelt dat reflectieprobleem een minder grote rol, omdat ook een direct-radiating tweeter

weinig of geen achterwaartse geluidsdruk afgeeft. Dat was nu precies het probleem met gewone, direct afstralende midrange speakers, dat ze praktisch rondom stralen. Een veel ingewikkelder vraag is, welk frequentiegebied de kwaliteit van het stereobeeld in de eerste plaats bepaalt, naast heel veel andere factoren die dat stereobeeld uitmaken. Het middengebied is in ieder geval erg belangrijk. Ook kunnen kleuringsverschijnselen in dat middengebied (als in de oude Scala) het stereobeeld aantasten, zij het dat de indruk van diepte van het geluidsbeeld daar meer onder lijdt dan de scheiding van klankbeelden in de breedte. De bundeling van het middengebied betekent inderdaad wél, dat je aan een enigszins beperkte ruimte gebonden bent, wil je goede stereo horen. Maar dat geldt voor elke in een kamer opgestelde luidspreker in meerdere of mindere mate. Zo kom ik op een laatste punt, wat de opstelling van de Scala betreft: alweer in tegenstelling tot de hedendaagse orthodoxie dienen ze langs de lange zijde van de luisterruimte te worden opgesteld. Dat blijkt de bruikbare "luisterruimte" zeer te vergroten en mogelijke kleuring tegen te gaan. In de praktijk kom je dan ook makkelijker aan de gewenste gelijkzijdige driehoeksverhouding van luidsprekers en luisteraar(ster). Ook mensen die naar andere soorten luidsprekers luisteren zouden zich nog eens die driehoek, of wat een beetje in de buurt daarvan komt, moeten bedenken, trouwens.

Allicht is ook de Scala geen ideale luidspreker, zeker niet in de eisen die zij aan haar opstelling stelt (en aan de andere onderdelen van de installatie). Maar heel in het algemeen hebben goede hoornluidsprekers sterk onderschatte voordelen, en dat niet alleen op de bekende theoretische punten. Ik zal nu maar bekennen dat ik inderdaad La Scala's heb en er met veel genoegen naar luister. Ze kunnen zowel de dynamiek als de absolute geluidsdruk van een symfonieorkest werkelijkheidsgetrouw weergeven, ook als het ff of fff speelt en dat met "considerable detail". Daar zijn ze niet uniek in, maar het zijn wel kwaliteiten die je in conventionele direct-radiator luidsprekers zelden of nooit aantreft, zeker niet voor een enigszins vergelijkbare prijs. Wat dat betreft is het jammer dat veel liefhebbers van geluidswaergave weinig of nooit naar het Concertgebouw of een andere mooie zaal met echte muziek gaan.

U komt maar eens luisteren!

Hopende u hiermee van dienst te zijn,

Hoogachtend,
H. Kaptein
Amsterdam.

NOGMAALS LA SCALA

Beste John,

Als bezitter van een goede installatie met als weergevers een stel Klipsch La Scala's ben ik een beetje geschrokken van je nogal ongenueanceerde uitspraak in het maartnummer van A&T. Is het niet zo, dat weergevers van het formaat van deze speakers (in kwaliteit én grootte) een goede opstelling behoeven? Bij mij heeft het ook wel even geduurd, voordat ik de juiste opstelling gevonden had. Een ieder, die zich de moeite getroost om dit te doen, krijgt een perfect stereobeeld, met een dynamiek, die ik tot nog toe bij geen ander speakerconcept tegengekomen ben. Het verbaast mij daarbij ook, dat de Mission set (à f 7000,-) de hemel ingeprezen wordt, terwijl het spul ruist! Dat het op andere speakers niet hoorbaar is, pleit duidelijk voor de La Scala's. Hierbij nodig ik je uit om (met eigen materiaal) te gaan luisteren naar:

Trevor Lees voorversterker
SAE Mk IV DM eindversterker
Thorens TD 160/Shure V 15 V
Kenwood KT 1100 tuner
Nakamichi N 480 cassette recorder

Nogmaals, ik heb niet de bedoeling een welles-nietes spelletje te spelen, maar ik heb het idee, dat door jouw artikel alle Klipsch-bezitters (en dat zijn er best veel) een slecht oor aangepaard wordt. Is het misschien niet zo, dat we inderdaad "aan het engelse geluid" gewend zijn? Ik heb het genoeg gehad Paul Klipsch te ontmoeten en hij maakte op mij niet de indruk, niet te weten (eigenwijs als hij is) wat luisteren en geluidsreproductie inhoudt. De uitnodiging staat, maak er gebruik van als je wilt (durft?). Succes!

Vriendelijke groeten,
Arthur Leewis
Haren.

Antwoord van de redactie:

De Klipsch La Scala's zijn uitstekende luidsprekers, die echter flink kleuren. Zoals ik geschreven heb ik het stukje "geluiden" van A&T 84-3, was ik zeer onder de indruk en ik kan me voorstellen, dat u er veel plezier aan beleeft. Desondanks vind ik, maar dat is mijn persoonlijke mening, dat een ideaal geluidsbeeld anders behoort te zijn.

Wij wensen u veel luisterplezier.

Vriendelijke groeten,
John van der Sluis.

CD (1)

Geachte redactie,

Bijgaand een ingezonden stuk over de CD, dat ik graag opgenomen zou zien in de rubriek "lezerpost". Ik hecht er aan te vermelden, dat ik geen enkel financieel belang heb bij de verbreiding van het nieuwe medium, noch bij het tegendeel daarvan. Ik werk bij de rechtenafdeling van de Utrechtse universiteit (strafrecht), dus ver verwijderd van de HiFi-jungle. Ik houd wel van muziek, draai (mede omdat ik geen burens heb) meer platen dan de meeste andere mensen en besteed sinds 1974 vrijwel al mijn vakantiedagen aan muziekvakanties, voornamelijk doorgebracht in de concert- en operazalen van Wenen en Londen. Geen platenkritiek in de binnen- en buitenlandse pers laat ik ongelezen, zodat ik wellicht ook daardoor direct de betere CD's kon inslaan, maar dat gold evenzeer in het analoge tijdperk voor de plaat. Het leek me leuk, in uw blad maar eens een discussie aan te zwengelen over dit onderwerp, dat tal van muzikliefhebbers bezighoudt.

Met dank voor plaatsen.

Hoogachtend,
H. Manrho
Utrecht

CD of plaat?

Tallose muzikliefhebbers hebben de laatste jaren een flinke duit uitgegeven voor de verbetering van hun muziekinstallatie. Peperdure elementen, prijzige trafo's en pre/amps het kon niet op. Alle verbeteringen konden niet verhelen, dat de PLAAT de zwakke schakel in de geluidsketen bleef. De plaat, waarover de HiFi-fans na de introductie van de CD zo sentimenteel doen, vertoont nou eenmaal een grote dosis ongerechtigheden (tikken, spetters, rumble etc.), die de muzikliefhebber afleiden van een geconcentreerde muziekbeleving. Wat voor lol is er aan om midden in Bachs 'Hohe Messe' de zaak te moeten stopzetten, omdat er weer een vuiltje aan de naald zit?

Ik handel al jaren in strijd met deze sombere opvatting en zet zo'n 1750 keer per jaar een plaat op, waarmee ik mij beperk tot het klassieke genre. Maar ik bleef snakken naar "stille groeven". Toen de CD werd geïntroduceerd, zette ik de koop van platen praktisch stop en diverse muzikvrienden van me deden hetzelfde. De sterke teruggang in de platenverkoop zal natuurlijk wel iets te maken hebben met de komst van de CD, waarvoor velen geld gingen reserveren.

Met grote scepsis nam ik kennis van de kwaliteit van de CD. HiFi-freaks, die jarenlang gekankerd hadden op de grammofoonplaten, bleken dit produkt nu plots te verheerlijken. Met maximale achterdocht beluisterde ik de commentaren van degenen, die financiële belangen hebben bij de verspreiding van de CD of die juist commerciële belangen hebben bij het mislukken van de CD. Meer geestelijke affiniteit voelde ik jegens degenen, die duizenden guldens hebben uitgegeven aan een behoorlijke platencollectie en een kwaliteitsvolle muziekinstallatie en op die gronden een gevoelsmatige weerstand hebben tegen de CD, die een minstens even goede, zo niet betere geluidskwaliteit belooft en die de muzikliefhebbers vrijwaart van alle elende, die de plaat wel geeft.

Wat mij meer en meer intrigeerde, waren de uiterst positieve reacties op de CD in de rubriek "ingezonden stukken" in het Engelse blad 'the Gramophone'. Deze rubriek wordt volgeschreven door mensen met een grote muzikale eruditie en die weten hoe de muziek klinkt in de concertzaal. Afgaande op deze reacties, zo dacht ik, zal de CD nooit zo slecht kunnen zijn, als sommigen beweren. Ik nam de proef op de som en haalde een CD-speler van Philips in huis. Deze moest functioneren in een installatie met de even prijzige als kritische Mark Levinson 10-voorversterker als zenuwcentrum en met B&W 801-speakers. De Philips moest concurreren met een (Logic) draaitafel/arm/element-combinatie à raison van f 5.500,-, als ik mijn duurste element (Koetsu rosewood) gebruik. Ik heb ook de Koetsu Black en Kiseki Blue, die enkele honderden guldens goedkoper zijn. Achter de hand heb ik nog enkele goedkopere elementen (Denon 103-d, gemodificeerd door v.d. Hul en Ortofon MC-30). Ik kan ook uitwijken naar een Thorens-speler met SME-III arm.

Ik kocht tien CD's met dezelfde uitvoeringen, die ik ook in plaatvorm bezat. Acht weken later kocht ik reeds mijn 50ste CD. Daaruit kan worden afgeleid, dat het systeem mij uitstekend bevalt en niet alleen vanwege de "stille groeven". Van de CD's, die ik heb, hebben er 37 een geluidskwaliteit, die slechts vergeleken kan worden met de allerbeste analoge opnames, die in mijn kast staan. Drie heb ik nog niet beluisterd, de resterende kunnen zich meten met de betere, maar niet allerbeste platen. Twee CD's ruilde ik voor andere, omdat ik ze slecht vond. Imponerend vond ik de opname uit de Sofienzaal in Wenen (met de onvolprezen Wiener Filharmoniker, Decca) en de Decca-opname uit de Londense Kingswayhal met de orkesten van Detroit en vooral Montreal. Fijn ook de Decca-opnames uit het Amsterdamse Concert-

gebouw (Shostakovitch!!). Van hoge kwaliteit de barok-opnames van Archiv en L'oiseau de Lyre. HiFi-freaks, die de oorspronkelijke analoge, maar gedigitaliseerde, opname van The Messiah op het laatste merk niet mooi vinden, zouden er goed aan doen, zich enige tijd in een psychiatrische inrichting te laten opnemen. Zeer natuurlijk klinken de CD's van EMI en Philips, ook en vooral bij grootschalige werken als bijv. de 9e van Bruckner. De strijkersklank die Telefunken produceert, ligt me daarentegen helemaal niet, maar dat was in het analoge tijdperk niet anders. CBS komt beter voor de dag dan ik in het analoge tijdperk van ze gewend was. DGG met zijn vele uitnemende artiesten, viel me soms tegen, zeker wanneer het grootschalige werken betrof. Maar dat was in het analoge tijdperk niet anders. Ik werk dus nu met twee systemen. Hoe bevalt het om na de CD weer platen te draaien? Een paar dingen vallen mij op:

1. Tikken en spetters op de plaat irriteren meer dan voorheen.
 2. Mijn plezier in de goedkopere elementen neemt af. Ik heb de Koetsu'a (f 1.850,- en f 1.500,-) en de Kiseki (f 1.200,-) hard nodig om een geluid te krijgen, dat evenwaardig is aan de CD.
 3. Het laag dat de CD produceert is ook voor de betere elementen niet weggelegd.
 4. Bij beide systemen geniet ik van muziek, alleen bij de CD ongestoord.
- Tenslotte enkele leuke voordelen van de CD hoven de plaat.

1. Platenhandelaren zijn eerder bereid om een CD dan een plaat te ruilen. Zorg dus voor een goede relatie met uw platenhandelaar!
2. Vanwege zijn relatieve onkwetsbaarheid is de CD een interessant ruilobject. Over enkele jaren staat Audio en Techniek vol met advertenties, waarin CD's, waarop men is uitgekeken, ter ruil worden aangeboden.

H.T. Manrho
Utrecht

P.S. De bezwaren tegen de hoge prijs van CD's deel ik volkomen en alleen als die prijs flink zakt, zal ik volgend jaar de 100ste CD binnenhalen.

CD (2)

Geachte redactie,

Regelmatig lees ik uw blad Audio & Techniek en ik ben over het algemeen zeer tevreden met de inhoud daarvan. Alleen met de negatieve benadering van de compact disc kan ik niet instemmen,

CLASSIFIED

Gratis lezersservice!

In deze rubriek worden kleine, niet-commerciële advertenties van max. 5 regels opgenomen.

T.K. Sansui voorverst. Absolute topklasse + MC-trafo Denon AU-310 + Equalizer 220 S van Soundcraftsman. Nieuwprijs f3.300,-, vraagpr. f1.150,-. (Alles ook los te koop). Tel. 01873-1721.

Te koop spoelendeck WEGA B 4610 (= Sony TC 755 A). Heel weinig gebruikt. Prijs incl. 18 tapes en stofkap f1.000,-. Tel. 01718-27871.

Te koop VIC-20 incl. 16 K Ram extension, cassettedeck, joystick, div. spelprogramma's. Huidige nieuwprijs f950,-, vraagprijs f500,-. Tel. 010-777631 (na 18 uur).

Te koop aangeboden: Krell K.S.A. 50, Audio Labor voorversterker, Kuetsu black element en Audio Phile MCT 1 zilvertrafo. Alles 3 mnd. oud met volledige importeursgarantie. Prijs n.o.t.k. Tel. 010-222346.

Te koop Technics Equaliser SH 8020, 2x12 Banden + Dual 704, Draaitafel excl. element, samen f500,-. Tel. 010-230331 na 17 uur.

Te koop cassettedeck ALPINE AL-85. 5 mnd. oud met fabr. garantie. Vraagprijs f2.100,-. Tel. 05750-29141.

Te koop THORENS platenspeler TD-125-VB met Denon arm, AT-element, AT-puck. Tevens DUAL CT-18 tuner, GA Sound Disc, Fidelity Research FR-1-MK-III-F element, AKAI versterker AM-U-7 (gemod). Incl. voor 28 juni of na 16 juli. Tel. 020-929356.

Te koop KLIPSCH element MCZ-2 (wegens foute arm combinatie). Vraagprijs f375,-. Tel. 01715-3383

CLASSIFIED

GROEFTASTEN

Beste redactie,

Ik zou het bijzonder op prijs stellen indien u mij wilt adviseren over het volgende:

In A&T 84/3 las ik een zeer boeiend artikel "Groeftasten" waarin de auteur Peter van Willemswaard op een voor mij originele wijze zijn luisterervaringen met een zeer gevarieerde platenkeuze presenteert.

Na lezing van het artikel kon ik de gedachte "dat zou ik wel willen *kunnen* horen" niet van mij afzetten. Ik realiseerde mij, dat een dergelijke ervaring behalve aan mijn oren, zeker ook al worden beïnvloed door de kwaliteit van mijn "hardware-keten". Graag zou ik dan ook de samenstelling hiervan en met name de passendheid van de diverse componenten aan uw kritisch oordeel toetsen.

versterker: Luxman L 4

tuner: Luxman T 5

cassettedeck: Luxman K 15

draaitafel: Technics SL D2

element: Stanton 681-EFF

luidsprekers: B&W DM 7-mk II

Indien u een of meerdere componenten niet "passend" oordeelt, kunt u dan een alternatief (of meerdere) aangeven. Mijn luistervoorkeur gaat uit naar symphonische-pop en klassiek-instrumentaal (lekker hard).

Uw reactie zie ik met bijzonder veel belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groeten,

D.J.B. Houtman,

Alphen a/d Rijn.

Antwoord van de redactie:

Uw pick up-element is mogelijk de zwakste schakel. Verder zit het grootste probleem waarschijnlijk in de (voor-)versterker. U zou eens moeten proberen een losse MC-MD-voorversterker van goede kwaliteit op uw AUX ingang aan te sluiten.

P.S. De DM 7 is de beste schakel. Ik zou er heel zuinig op zijn.

*Vriendelijke groeten,
John Kauffman.*

zeker nadat ik het april nummer van Audio & Techniek heb gelezen.

In dat nummer veronderstelt u, dat Sony en Philips vroeg of laat wel zullen stoppen met de produktie van de compact disc, omdat de verkopen tegen zouden vallen. Laat ik u dit zeggen: Als er na de introductie van de compact-cassette in 1963 door Philips, een nieuw systeem op de markt komt, dat levensvatbaar is, omdat het ook als standaard over de hele wereld is aangenomen, dan is het wel de compact disc.

Een systeem dat na één jaar 1000 titels kent, waar al ongeveer 40 verschillende modellen CD spelers, verdeeld over praktisch alle merken, verkrijgbaar zijn, complete opera's uitgeeft, een wereldwijde verspreiding heeft van 8 miljoen CD platen in het eerste jaar; in Engeland door Denon en in de V.S. door CBS/SONY, nieuwe fabrieken worden gebouwd voor de produktie van CD platen, dacht u dat dit groots opgezette muziek bolwerk in elkaar zou storten omdat de afzet tegenvalt?

Ik ben het met u eens, dat de prijs van de plaatjes veel te hoog is, en dit is zeker een vertragende factor in de verkoop. Nu echter de apparatuur rond de f1.000,- gaat bedragen, zal de verkoop van spelers echt wel gaan stijgen, en wie een speler heeft koopt ook plaatjes, ook al zijn ze aan de prijzige kant.

Natuurlijk zal het systeem en de plaatjes nog wel verbeterd kunnen worden, maar dat het muzikaal een twijfelachtig produkt zal zijn, dat vind ik echter te ver gaan.

Ik kan u verzekeren, dat wanneer u eenmaal een CD apparaat heeft aangeschaft, en na enige tijd het technisch spelen en luisteren voorbij is, u dan voor uw plezier een CD plaat gaat draaien. Ik kan u vertellen, dat het een puur muzikaal genoegen is.

Verder nogmaals alle waardering voor uw informatief blad.

Hoogachtend,
B.H. de Haan
Gorinchem.

Antwoord van de redactie:

*Geachte Heer,
Wij zijn blij met uw reactie, omdat dat de discussie levend houdt. Onze oren werden allicht wat anders dan de uwe, desondanks hopen we, dat u veel plezier blijft beleven aan muziek.*

*Met vriendelijke groeten,
John van der Sluis.*

LUIDSPREKERSTEST IN A & T 84/3

Bij onze mammoettest van 14 luidsprekers in A & T 84/3 is er het een en ander misgegaan. Omdat we iedereen graag recht doen komen we er even op terug.

PRELAB PL-103

Toen de tekst van die test werd geschreven waren de luidsprekers al weer terug gezonden naar de importeur, bij de tekst hebben we toen gebruik gemaakt van wat we op de meegeleverde foto zagen. Die foto was echter van een goedkoper type en wel de PL-83.

De PL-103 is GEEN basreflex kast. De kast is wat groter dan de PL-83 en er is ook een grotere basunit gemonteerd.

Voor alle zekerheid hebben we deze luidspreker opnieuw beluisterd. Onze algemene konklusie in dat artikel vinden we nog steeds juist. Het is bepaald geen 'boeiende' luidspreker. Hij komt aan diepte en transparantie tekort en bij dynamische passages blijven bijv. stemmen niet op hun plaats in het stereobeeld. De ontwerper, Ad van Medevoort van Audiolab, hebben we in onze luisterruimte uitgenodigd om de zaak te bespreken. Onze meningen verschilden nogal. Ad vindt dat in deze prijsklasse een luidspreker van een relatief zware basunit dient te zijn voorzien en dat de belastbaarheid en het dynamisch gedrag goed moeten zijn (meer Watts voor het geld). Nu is de basweergave van deze luidspreker inderdaad vrij goed en strak en ook de belastbaarheid is prima. Wij leggen echter nogal de nadruk op een goed stereobeeld. Ad meent dat onze wensen op dat punt een fictie zijn. Hij denkt dat de luidsprekers die wij prefereren een kunstmatige ruimte en diepte creëren. Onze mening is diametraal, wij denken dat zijn ontwerp daar juist afbreuk aan doet.

Concluderend kunnen we zeggen dat de Prelab PL-103 vanuit een filosofie is ontwikkeld, die niet de onze is. Daarom hoeft de luidspreker nog niet slecht te zijn en het kan zijn, dat hij U wél aanspreekt. Ga daarom eens naar die luidspreker luisteren en meldt ons Uw ervaringen. Ook verdere reacties van de importeur en/of ontwerper zullen we graag publiceren.

LINK M-21

Van de fabrikant, Link Audio Components, ontvingen we de volgende reactie:

Geachte redactie,

Ik heb bezwaren tegen de manier van testen en de zorgvuldigheid van het artikel. Mijn bezwaren concentreren zich op de volgende punten:

1. In Tabel 5 staat een telfout. De voorkeuren voor de Celestion SL-6 waren minder dan voor de Link en die had dan ook in de derde sessie mee moeten doen i.p.v. de Celestion.
2. Het muziekprogramma is te beperkt. Proprius koormuziek, Dire Straits CD en Jazz at the Pawnshop (alweer!). Er dient óók andere muziek beoordeeld te worden, bijv. orkestrale muziek, pianosolo (impuls, kleuring), menselijke stem (kastkleuring).
3. Het was géén blinde test.
4. Het referentie materiaal is onbekend. De gebruikte (pijp-) luidspreker, de voor- en eindversterkers zijn alle onbekend. Dit is géén kritiek op die componenten.
5. Gebrek aan gegevens rond de opstelling en de akoestiek (de kale ruimten van de A & T redactie?). Dit punt speelt een uiterst belangrijke rol bij de interpretatie van het stereobeeld.
6. Een veel te uitgebreid testaanbod in te korte tijd. Vandaar ook de duidelijke tegenspraken. Vergelijk bijv. de voorkeuren van luisteraar B in de tweede en derde sessie.
7. De gebrekkige meetmethode. Een goed klinkende luidspreker heeft ALTIJD goede meetresultaten. Dat wil niet zeggen dat een goed meetresultaat ook een goed klinkende luidspreker geeft.
8. Bij de afbeelding van onze Link M-21 is de voet 'weg gesneden'. Deze mooi uitgevoerde voet hoort bij de standaard uitvoering.
9. Uw opmerking 'Een betere tweeter zou een heel gunstig resultaat kunnen hebben...'. Het gaat om dezelfde tweeter als in de A & T-pijp, de Etude MP-4 en de Spendor Prelude.
10. Uw opmerking 'Aan ruimtelijkheid ontbrak het een en ander...' heeft mij met verbazing geslagen. Juist het 'holografische' beeld van de M-21 heeft het meeste succes bij zowel de dealer als de gebruiker. Om diffractie verschijnselen te minimaliseren worden bij deze luidspreker zowel de woofer als de tweeter ingefreesd. De hoeken van de kast zijn afgeschuind en het frontvlak is zo smal mogelijk gehouden.
11. Uw opmerking 'Het is moeilijk om met zo'n grote frontplaat ook nog stereodiepte te verkrijgen...' De Link luidspreker heeft van de geteste exemplaren de op één na smalste frontplaat.
12. Oorspronkelijk zouden er slechts 5 luidsprekers vergeleken worden. Dat bedrag werd later tot 14 uitgebreid. Dit cijfer op de tijdschriftkast lokt wellicht meer lezers, maar vereist een zorgvuldiger procedure.
13. De test vond al wat langer geleden plaats en inmiddels is er een verbeterd

model met MDF-plaat i.p.v. spaanplaat en op twee plaatsen een betere ondersteuning van de wanden.

14. Onze filosofie legt geen windeieren. Dat blijkt uit bijgaand frequentiecurve gemeten in een dode kamer op 60° off-axis (!). zeer weinig luidsprekers vertonen buiten de O-as zo'n mooie regelmatige curve. Ik weet dat de A&T redactie hieraan veel belang hecht. Verbazend is dan wel dat de zeer eigenaardige frontconstructie van de MP-4, waarvan de zijranden enkele centimeters uitsteken, niet gemeld worden. Bij de Prelab wordt dat wél opgemerkt en als negatief beschouwd!

Geïnteresseerde audiofielen zijn steeds welkom in het nieuwe LINK Auditorium.

Vriendelijke groeten,
Wim Vanderstraeten

De prijs per stel, inclusief voeten, bedraagt nu: in België Bfr. 38.500, in Nederland ± hfl. 1.700,

Fabrikant:
Link Audio Components
Kolonel Regaultlaan 15
B 3010 Wilsele (Leuven)
België
tel. (0932) 16-480346
(nieuw adres)

LINK M-21 met voet



Antwoord van de redactie:

We beantwoorden Uw opmerkingen in dezelfde volgorde.

1. U heeft gelijk.
2. U heeft weer gelijk. Desondanks menen we dat meer muzieksoorten alleen maar verwarrend werkt. De muziek wordt uitgezocht samen met het panel. We nemen daarbij bewust óók popmuziek mee omdat daarbij nu eenmaal andere kwaliteiten vereist zijn dan bij klassiek. In dit geval zit er wel pianosolo bij (JATP) en stemmen (koor).
3. Een test dient eigenlijk dubbel blind te zijn. Practisch is dat heel moeilijk. Bovendien menen we, dat de panelleden na enige tijd luisteren niet meer op het uiterlijk of de merknaam letten. We vinden wel dat de Celestion SI-6 misschien te laag gescoord heeft vanwege zijn afmetingen. Aan het eind van de sessieronde repeteren we altijd nog een keer de eerstbeluisterde apparaten. De panelleden kunnen dan nog op hun mening terug komen.
4. Het gaat er om of de referentie verantwoord is. Wij menen dat dat zo is. Bij de aanvang van de test hebben we de referentie luidspreker uitgebreid laten horen en er bij verteld wat de minpunten zijn. We stelden daarbij dat die speaker gemiddeld op 8 gewaardeerd kon worden en dat de testelingen navenant beoordeeld resp. becijferd behoorden te worden. De gebruikte versterkers zijn wél een redelijke referentie, omdat we zelden iets beters aantreffen. We hebben bovendien de ervaring dat het luidspreker gedrag zéér beïnvloedt wordt door de versterkereigenschappen. In dit geval verzekeren we U, dat de gebruikte versterkers weinig last hebben van de belasting én heel veel aan het licht brengen. Bovendien de meeste panelleden kennen de referentie apparatuur van eerdere testen. Bij het kiezen van andere referenties kan overigens eensluidend commentaar gegeven worden. Indien we bijv. een electrostaat als referentie zouden gebruiken had U ook voldoende reden voor kritiek!
5. De opstelling en de akoestiek dienen zoveel mogelijk overeen te komen met wat er in een huiskamer gebeurt. Helaas moeten we door de grootte van het panel wel eens uitwijken naar een iets grotere ruimte. Dat was in dit geval ook zo. Alle luidsprekers zijn echter beoordeeld in één en dezelfde ruimte en de resultaten blijven onderling goed vergelijkbaar. Onze "kale" ruimte is niet gebruikt. Dit ter geruststelling.
6. Het testaanbod was inderdaad groot. Om die reden hielden we drie sessies.

Panelid B in test 2 was een andere dan in 3.

Tijdens het luisteren wordt er niets gezegd en de panelleden horen dus niet wat hun collega's vinden. Daaruit volgt dat er tegengestelde meningen kunnen ontstaan. Iedereen heeft nu eenmaal zijn eigen voorkeuren. We laten de mensen daar vrij in en publiceren hun mening. We zouden natuurlijk ook 6 gelijkgestemden op een rij kunnen zetten, bijv. 6 beroepsmusici uit de klassieke sector. Het gevolg kan dan zijn dat bepaalde luidsprekers (studio monitors bijv.) de voorkeur krijgen. Zat U daarop te wachten?

7. We zijn het NIET eens. Een goed klinkende luidspreker hoeft niet goed te meten. De responsie in een dode kamer zegt al helemaal erg weinig over het gedrag in een huiskamer. We hebben dat ook duidelijk gesteld in het artikel.
8. Over Uw voet willen we nog toevoegen, dat die bijzonder goed geconstrueerd is. Helaas heeft de lay out man dat buiten beeld gelaten. Daarom nogmaals hiernaast een foto.
9. De tweeter van Audax is inderdaad mooi. Helaas wordt zijn gedrag ook beïnvloedt door de kast en het filter. Omdat we ook wat commentaar hadden op de ruimtelijkheid lijkt het er op of U complexe filters gebruikt heeft van 18 dB/octaaf of meer. Laat dat eens weten.
10. We hopen dat óók U eens naar een andere luidspreker gaat luisteren. Wellicht worden we het dan eens.
11. Uit de tabel met afmetingen blijkt iets anders.
12. We zullen het NOOIT meer doen!
13. Dat stond al in het artikel.
14. Uw grafiek is een van de mooiste die we tot nog toe gezien hebben. Helaas is dat

in een dode kamer gemeten en niet zo relevant. De filosofie achter de Etude is anders dan bij de meesten. Mark probeert op de O-as het mooiste stereobeeld te krijgen en slaagt daar o.i. in. Een nadeel daarbij is de beperkte plaats waarbinnen dat ook gehoord wordt. Randen op de kast, dan wel langs het doek geven principiëel een minder goed stereobeeld. Door plaatsgebrek melden we dat alleen bij die luidsprekers, waarbij dat ook goed hoorbaar is.

We wensen U veel succes met Uw toch wel erg fraaie luidspreker.

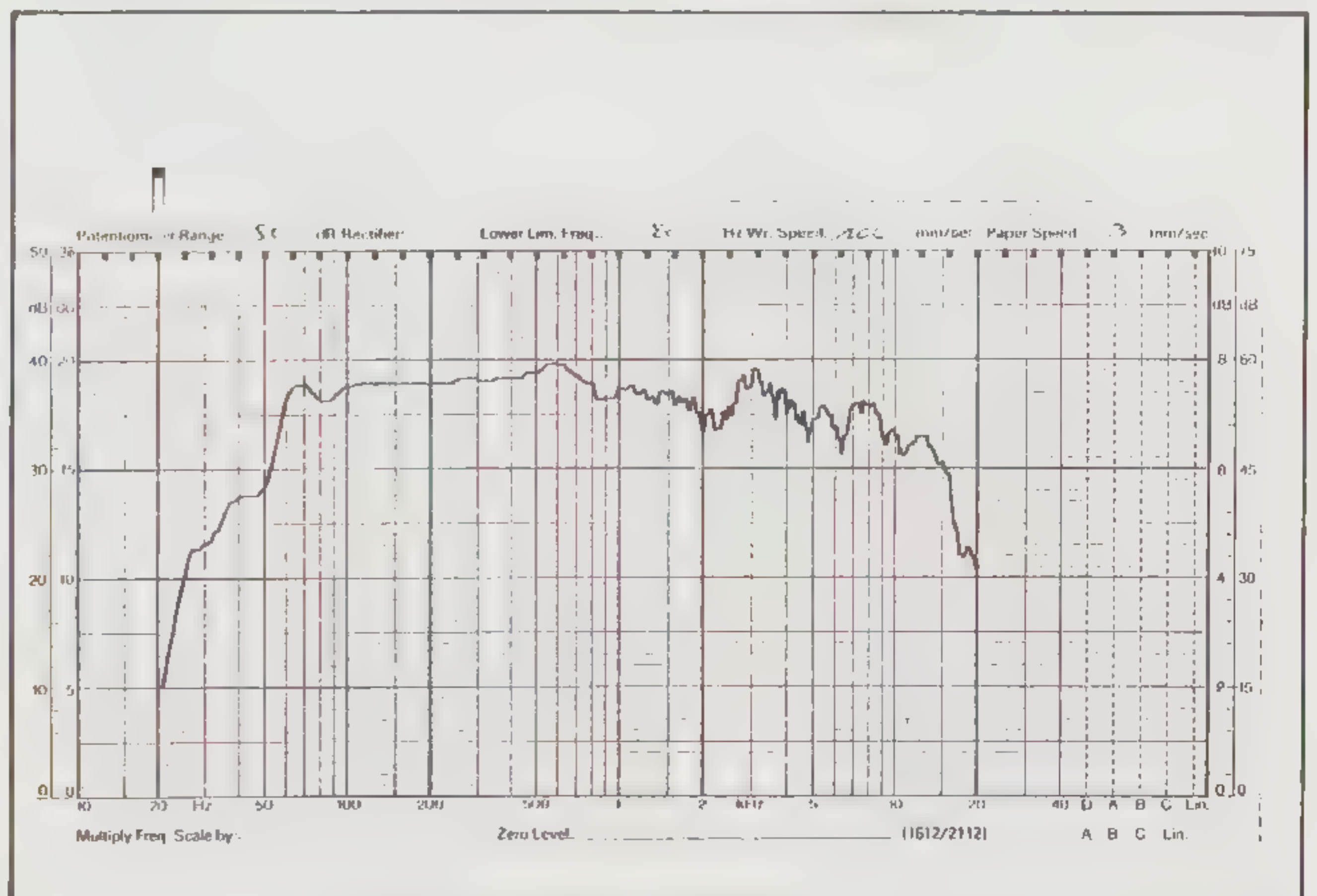
Vriendelijke groeten
John van der Sluis

SLOTOPMERKING

Testen is een moeilijke zaak. We zouden het op prijs stellen als lezers en panelleden hun commentaar gaven op het bovenstaande. We proberen steeds betere methoden te vinden en U kunt ons daarbij helpen. Mocht U van mening zijn dat onze testen en adviezen U van de wal in de sloot helpen (of andersom) laat dat dan horen. Iedere reactie is zeer welkom!

Meting LINK M-21 van het door A&T geteste exemplaar serieno. 2049

Afsnijfrequentie dode kamer = 90 Hz.
Meetafstand = 2 meter.
Plaats van de microfoon = 60° off-axis.
Schaal = 50 dB.



AUDIO BEURZEN

De grote shows zijn weer in aantocht. De echte liefhebber zet dat natuurlijk in zijn agenda.

HI FI MESSE IN DÜSSELDORF 24 t/m 30 augustus 1984

Op die beurs zijn wat "andere" produkten te zien dan in Nederland en het is een van de grootste beurzen op dit gebied in Europa.

Er zijn veel eigenzinnige Duitse luidsprekers te bewonderen; het luisteren is meestal niet zo'n succes. Ook kan men Japanse en Amerikaanse produkten aantreffen die we in Nederland zelden te zien krijgen. Sommige merken, zoals Rotel en Hitachi, zijn in Duitsland ook beter vertegenwoordigd dan hier.

FIRATO IN DE RAI TE AMSTERDAM

van 30 augustus t/m 9 september

De Firato is een twee-jaarlijkse tentoonstelling van audio én video produkten. Daarnaast zijn er ook home computers te zien.

In de eerste plaats treffen we daar de grote merken aan. Philips, Technics, Akai en Sony hebben er geweldig grote stands. Ook de kleinere merken zijn er vertegenwoordigd met enkele uitzonderingen. Het is te verwachten, dat er veel aandacht aan portable video besteedt gaat worden. Daarnaast zijn nieuwe opname systemen te zien. Erg interessant is de gecombineerde audio/video recorder, Betamax-III-FI en VHS-III-FI, van o.m. Sony.

Op audiogebied is er verder niet veel nieuws te verwachten. Er wordt wat meer bedieningscomfort geboden. Dat komt vooral tot uitdrukking bij cassettedecks en tuners.

"HI FI '84" IN HET NOVOTEL TE AMSTERDAM

van 30 augustus t/m 6 september
1984

Daar vinden we, op enkele honderden meters van de Firato, de gespecialiseerde kleinere merken. In het Novotel zijn er wat betere mogelijkheden om geluid te demonstreren (hoewel zeker niet optimaal) dan bij het grote geweld in het RAI-gebouw.

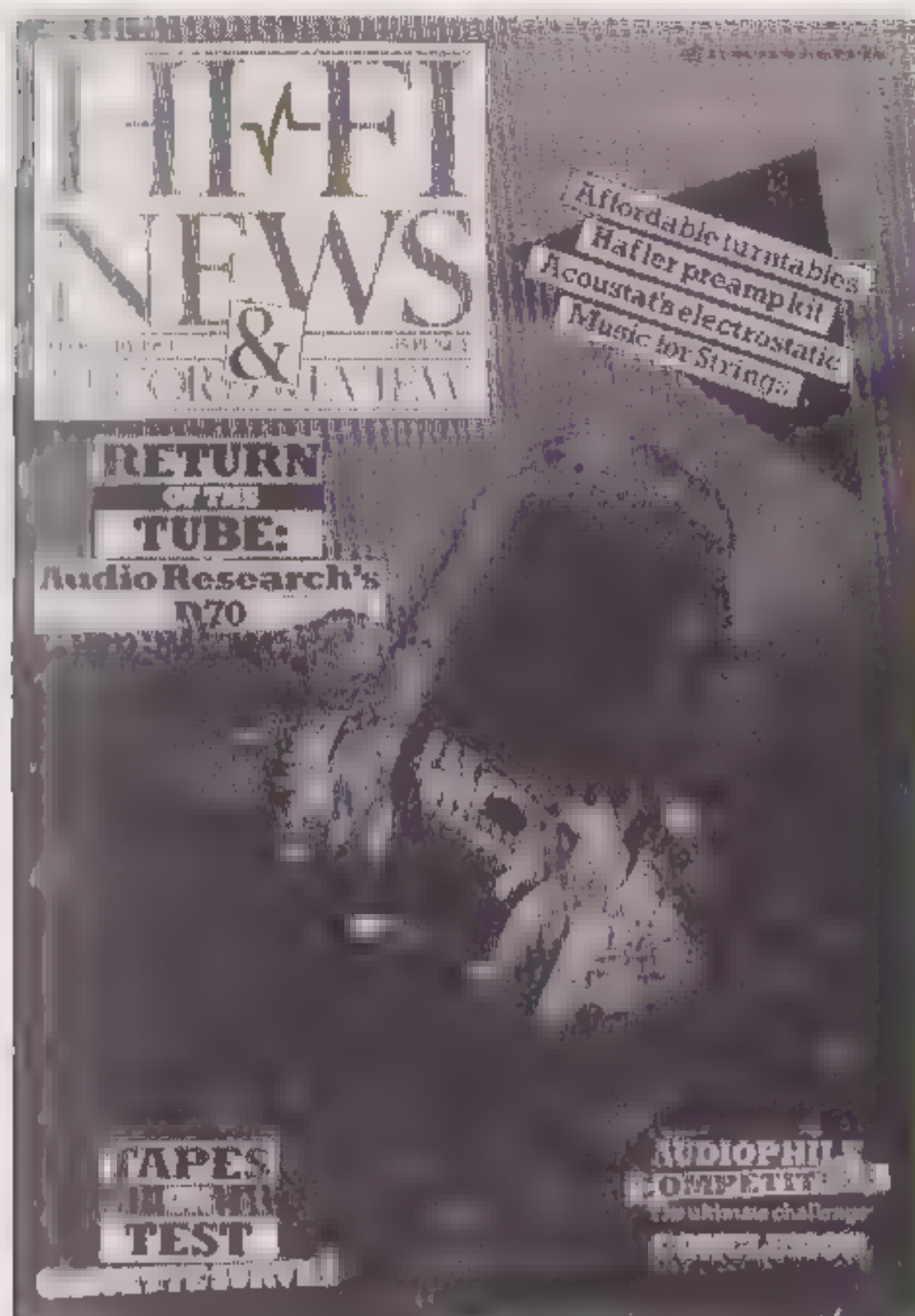
We verwachten er Quad, Harman Kardon, Translator, Audio Research om er maar een paar te noemen. In het Novotel is GEEN video te zien. Net als vorig jaar wordt er weer een symposium georganiseerd. Dit keer door Hein ten Bosch, hoofdredacteur van HVT.

Voor de Novotel show verdient de aandacht van de serieuze geluidsliefhebber.

In het volgend nummer komen we daar uitgebreid op terug.



UIT DE TIJDSCHRIFTEN



HIFI NEWS & RECORD REVIEW

Kabels

Na onze geruchtmakende kabeltest in het Januarinumnummer is het aardig om te zien hoe een ander dat doet. In de maart en aprilnummers van HiFi News & R.R. zagen we testen van luidspreker- en verbindingkabels.

De zware Supra kabel werd ook daar zeer gewaardeerd, vooral gezien de prijs/kwaliteitsverhouding.

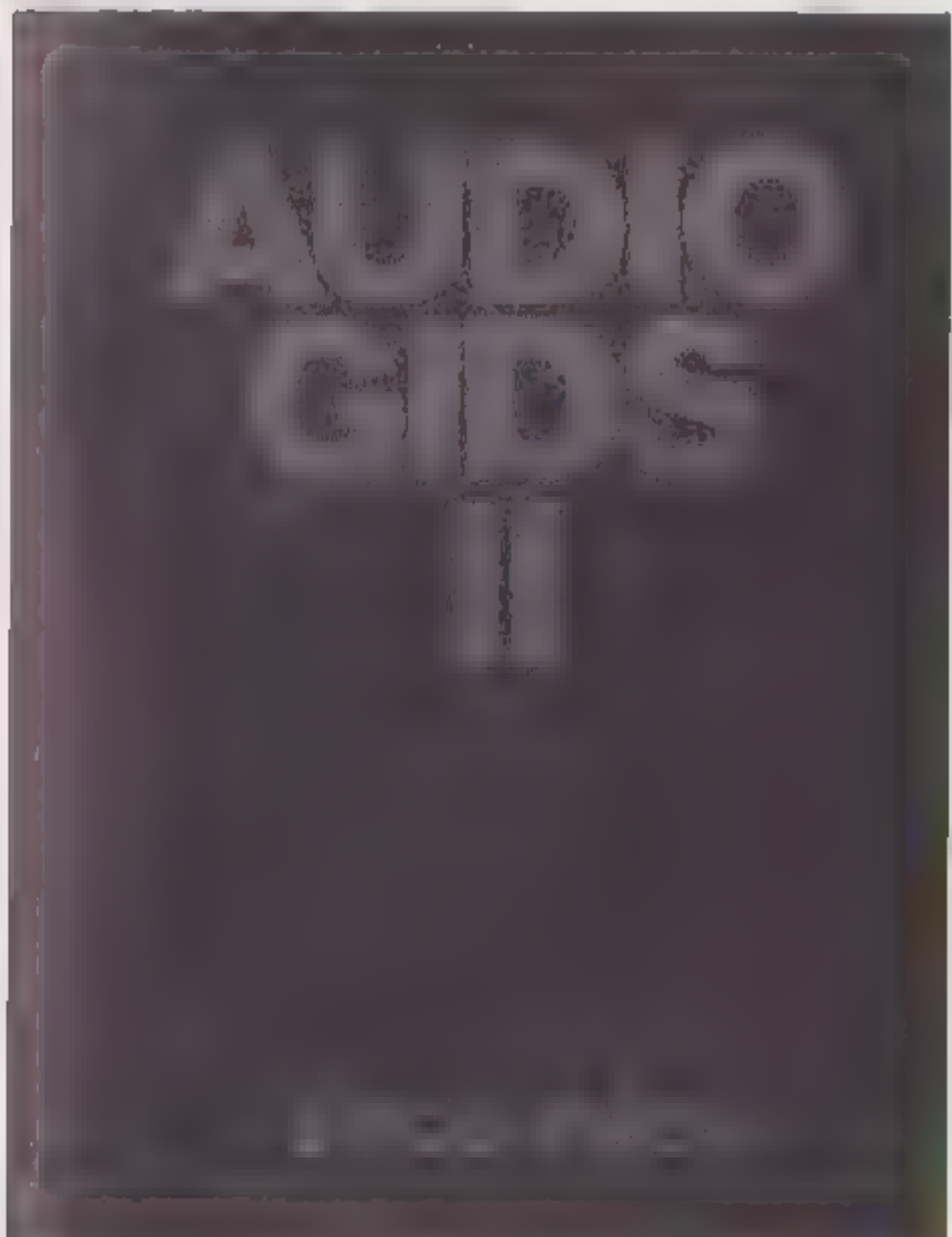
Bij interconnecties tussen de apparatuur was er een voorkeur voor de puur zilveren "Absolute Link". De prijs van deze Zwitserse kabel is omstreeks f 100,- per meter. Voor f 10,- per meter voldeed de "Qued directional Twisted pair" goed. Relatief goedkoop en zeer goed was ook de "Burmester Kabel Signal". De laatste lijkt erg op de in dumpwinkels verkrijgbare RG-58/CU. Verder werd een soort "Twin lead" zonder afscherming aanbevolen.

FORUM DES AUDIOPHILES

Dit is een nieuw tijdschrift van dezelfde uitgever als "l'Audiophile". Opmerkelijk is de manier van testen. Nieuwe producten zoals versterkers worden door drie medewerkers onafhankelijk van elkaar beoordeeld. Die medewerkers weten dus niet van elkaar wat hun oordeel is. Die beoordelingen worden gepubliceerd mét het commentaar van de importeur of fabrikant. Metingen worden NIET gedaan, er wordt uitsluitend geluisterd.

FORVM DES AUDIOPHILES

Forum
des
Audiophiles
N°2
MARS 1984



AUDIO GIDS

Wie wat meer wil weten over HiFi termen, kan bij de firma Haagtechno het boekje Audio gids III van Technics bestellen. U kunt dit boekje telefonisch bestellen via tel. no. 073-215265.

(Ingezonden mededeling)

AUDIO STATIC

Die naam klinkt Engels maar staat voor een Nederlands luidspreker fabrikaat. Een nieuwe Nederlands merk? Nee, eigenlijk niet, want op zeer beperkte schaal zijn er namelijk al grote full-range (breedband) elektrostatische luidsprekers in omloop. Enkele daarvan zijn ook op binnen- én buitenlandse shows te zien (en te horen!) geweest. Het onthaal bij de diverse critici was onverdeeld enthousiast. Tot echte produktie is het al die jaren nooit gekomen. Dat lijkt nu te veranderen.

Audio Static introduceert nu een betrekkelijk klein model, de ES 180 Hybie. De distributie voor Nederland berust bij Heeres Audio in Amsterdam. Het betreft een hybride systeem, u vindt dat op speelse wijze al in de naam terug. Hybride, want het is niet gewoon een elektrostaat en ook niet een gewone konusluidspreker, maar een combinatie van beide. In één behuizing bevinden zich een elektrostaat voor hoog en midden, en een conus-luidspreker voor het laag. Het geheel mag dan 112 cm hoog zijn, bij een breedte van slechts 21 cm blijft het uiterlijk bepaald slank. Ook de taps toelopende zijanten dragen bij tot een vriendelijk ogende verschijning.

De elektrostaat bestaat uit 5 units bovenelkaar, en vormen een flauwe hoog. De overname frequentie is 400 Hz, wat een gemiddelde waarde is bij drieweg systemen. Het filter is zeer fase-vriendelijk, want de hellingen zijn slechts 6 dB/okt. Basweergave geschiedt door een 16 cm woofer in een gesloten (17 l) kast. De woofer is een bijzonder type, dat zeer grote uitslagen verwerkt. Zijn behuizing is asymmetrisch, waardoor kastkleuring wordt verminderd.

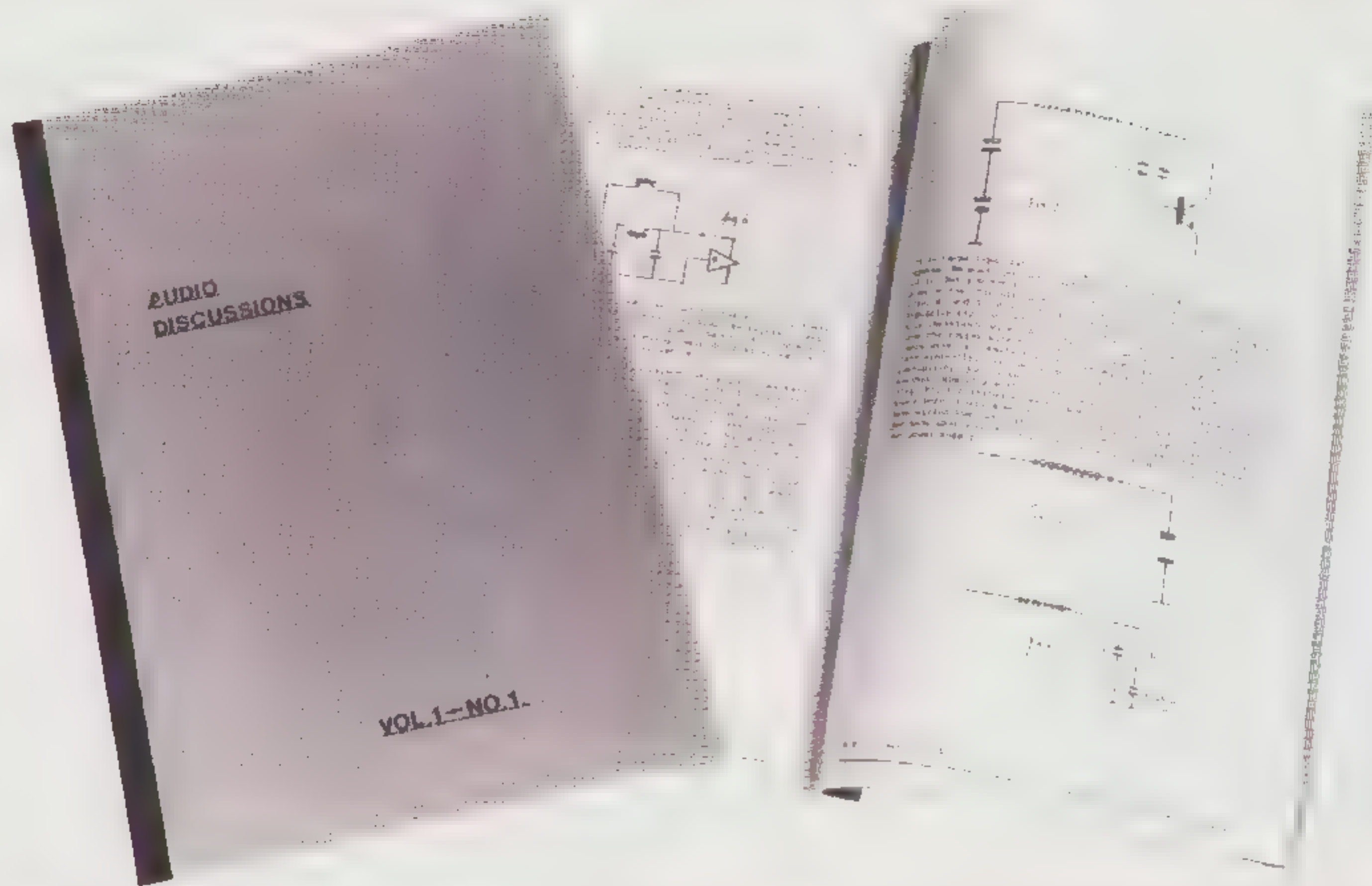
Tenslotte nog wat specificaties. Het rendement bedraagt 88 dB 1 W/1m. Aanbevolen versterkervermogen: tussen 20 W en 200 W r.m.s. Frequentie bereik: 50 Hz - 1,5 dB, 30 kHz - 6 dB.

Prijs f 3.800,- per jaar

Distributor:
Heeres Audio
2e Anjelierdwarstraat 14
1015 NT Amsterdam
tel. 020-256640



AUDIO DISCUSSIONS



AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de stichting AUDIO RESEARCH CENTER. Er staan diskussies in over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt U er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

AUDIO DISCUSSIONS is alleen op bestelling leverbaar (zie pagina 38).

voor hoogwaardig geluid

H.I. FINE

Ginnekenmarkt 2
4835 JC Breda
Tel. (076) 65 16 62

TANDBERG
BRAUN
NAKAMICHI
ELIPSON
NIKKO
DENON
MAGNEPLANAR
DUAL
QUAD
MISSION
YAMAHA
ACCUPHASE
TRANSLATOR
DB
CANTON

ADCOM
AUDIOTECHNICA
AUDIOLAB
ALPINE
THORENS
NAD
KLIPSCH
DBX
TRIAD
MONSTER
SONAUDAX
BNS
JEAN-MARIE REYNAUD
AUDIO RESEARCH

ZELFBOUWERS OPGELET

Vanaf nu kunt u de bekende ontwerpen van A&T in kitvorm kopen.

SOUNDKIT heeft voor u alle benodigde onderdelen op kwaliteit uitgezocht ■ een COMPLEET bouwpakket.

Zelfs de lijm ontbreekt niet! Dat betekent twee grote voordelen: De doe-het-zelver kan de kit bouwen zoals de ontwerper het bedoeld heeft en de "jacht op componenten" behoort tot het verleden.

SOUND TUBE L-50

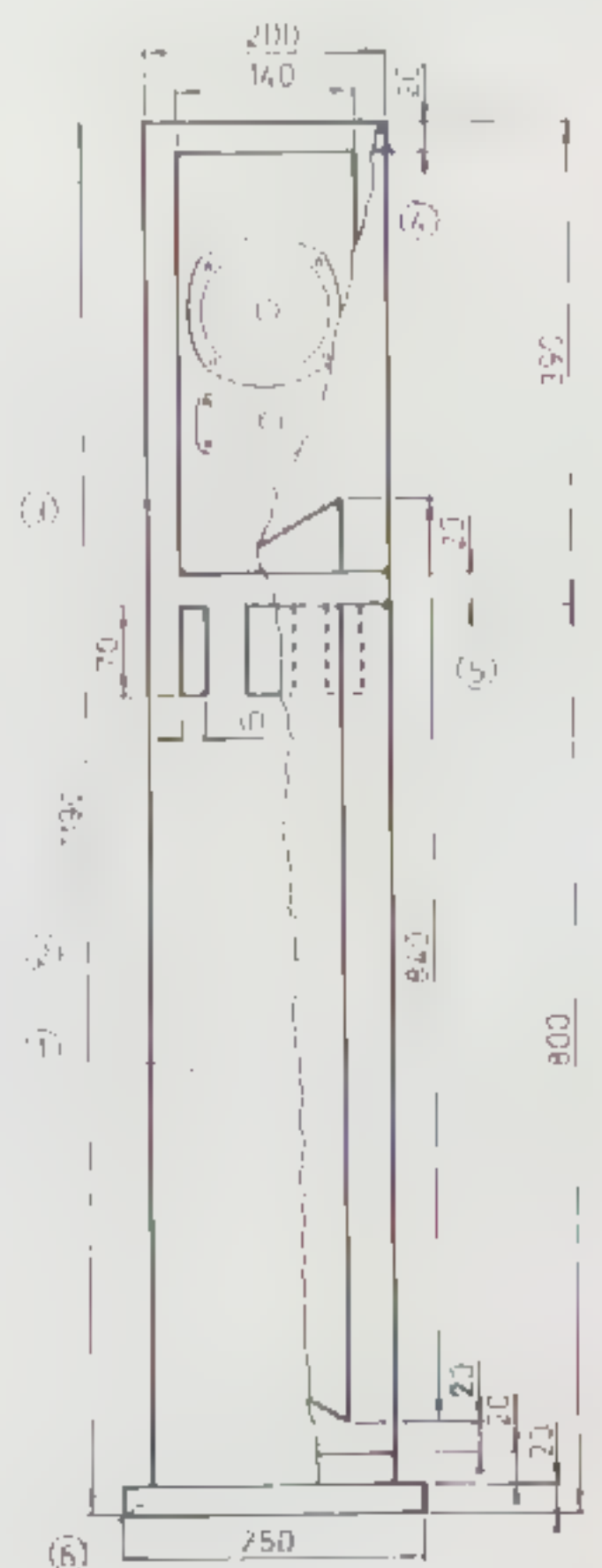
Korte Specificaties:
Frequentiebereik: 30 Hz-22kHz
Belastbaarheid: 50 watt continu
70 watt piek

Complete kit (stereo) inclusief PVC materiaal, hout, inbusbouten, lijm, filter + onderdelen, bas en luidsprekers.

Prijs: 775,- per stel (incl. btw.)

Uitvoerige beschrijving wordt meegeleverd.
Levering uitsluitend onder rembours.
Vraag onze folder aan met overige bouwsels (luidsprekers en versterkers).

Besteladres:
SOUNDKIT
Postbus 14427.
2501 GK Den Haag.
Tel. 070/257123



SOUNDKIT MOËT, ALS JE HET ZELF DOET!

ONZE REFERENTIE

Er bereiken ons regelmatig vragen van lezers én importeurs omtrent de door ons bij de testen gebruikte referenties.

Dat is andere apparatuur dan onze "low-" en "medium-budget-referenties".

De referentie moet liefst gelijkwaardig zijn met de te testen apparatuur. In de meeste gevallen gebruiken wij door ons zelf ontwikkelde apparatuur en luidsprekers, omdat het daardoor geproduceerde geluidsbeeld veelal beter is dan de tot nog toe geteste apparaten.

De huidige referentie bestaat uit de volgende componenten:

Pick up's:

1. Micro-Seiki BL-51 met Mission arm en KLIPSCH MCZ-2.
2. Thorens TD 160 (gemodificeerd) met SME-III arm en Denon 103D element.

CD-speler AKAI CD-D1

Zij worden gebruikt met de voorversterker en eindversterker die in A&T 83/3 en 83/5 beschreven zijn.

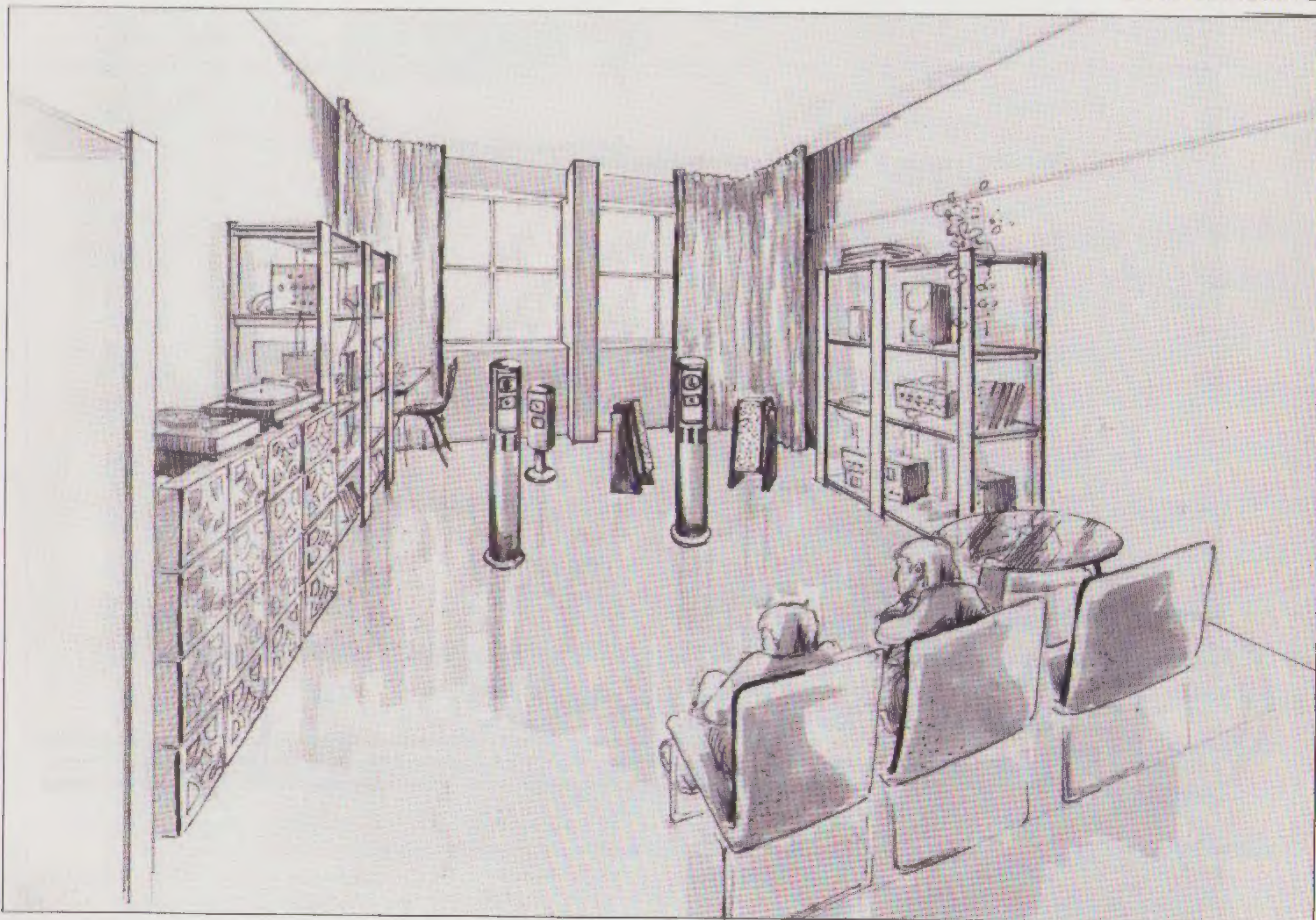
Een enkele keer gebruiken we een (nog) niet gepubliceerd klasse-A ontwerp eindversterker van 12 Watt. Ondanks het beperkte vermogen brengt die nét iets meer aan het licht dan de M-25.

De luidspreker is het drie-weg-systeem uit A&T 83/4, of een voorloper daarvan (een geel-zwart monster, van hout, met daar boven op twee lange, gevouwen, rode pijpen; nooit gepubliceerd vanwege vorm en onhandelbaarheid). We hebben bij de laatste testen steeds gebruik gemaakt van het nieuwe twee-weg systeem, dat gepubliceerd is in A&T 84/3.

Soms ook gebruiken we de installatie van Henk Schenk. Die bestaat o.m. uit een gemodificeerd Thorens deck met Mission 774 arm en een Micro BL-91 met Dynavector DV 505 arm (alles gemodificeerd). Henk heeft een aantal elementen waaraan gerefereerd kan worden zoals EMT-v.d. Hul-boron en Klipsch Ruby. De voorversterker is een Accuphase C-220. De eindversterkers zijn een Nakamichi transistor eindtrap (voor het laag) en een AITOS buizen versterker.

Dan de luidsprekers: Quad electrostaat (oud model) als breedbandweergever en de bas-unit is de "Van-den-Hul-monitor" voor het sublaag. Uiteraard staan beide luidsprekers ook als zelfstandige weergevers ter beschikking.

LUISTERRUIMTE



ARING HIFIHERENSTRAAT 2-6
1015 CA AMSTERDAM
TELEFOON 243034**DRAAITAFELFANATEN DOEN HET NIET MEER ALLEEN IN ENGELAND**

Wat draaitafels betreft, weten die Engelsen wel van wanten, en dat doen ze al vele jaren. Net als wij trouwens. Wij durven er prat op te gaan de meeste ervaring te hebben met het modificeren van draaitafels, want echt de geboorte van die rage vond plaats in de Herenstraat in Amsterdam. Rond 1977 waren wij al bezig met het optimaliseren van het gedrag van Thorens draaitafels en vanaf dat moment hebben wij U ook al steeds lastig gevallen met verhalen over feedback, mat-plaat-resonanties, arm-element combinaties en ga maar door. Diverse uitvoeringen zijn er in de loop der jaren geweest onder de merknaam Thorens, later Aring VB of alleen VB (wat volgens sommige enthousiaste gebruikers iets als Veel Beter betekent).

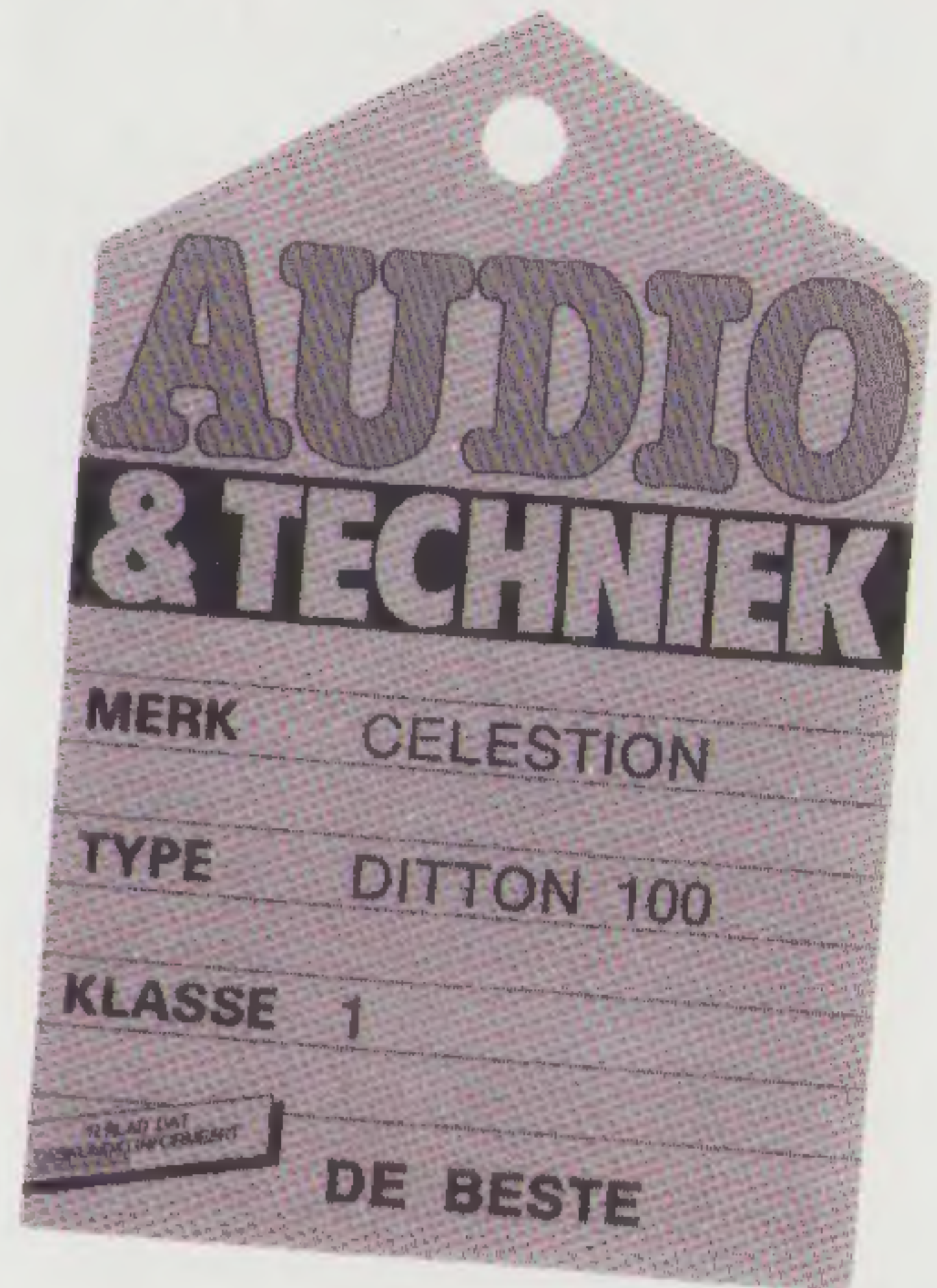
De draaitafel anno 1984 is niet helemaal meer te vergelijken met die uit 1977, de tijd gaat immers voort en wij hebben gelukkig niet stil gezeten, wijzigingen zijn er geweest aan o.a. de mat, de demping, de vering maar die zijn zonder al te hoge kosten ook door te voeren op onze oudere typen, (geen ramp dus voor gebruikers van oudere exemplaren, we raden hen gewoon aan ons telefoonnummer eens te draaien, bij voorkeur na 14.00 uur). Bezit u reeds een Thorens dan kunt u die uiteraard door ons laten modificeren, het resultaat is geen dure Thorens maar een draaitafel die gehoormatig vergelijkbaar wordt met diverse loopwerken van High end klasse.

Op speciaal verzoek leveren wij nu ook de uitstekende Mission 774 LC arm in combinatie met onze VB draaitafel tegen een aantrekkelijke prijs.

Natuurlijk bent u ook welkom als u een imitatie VB bezit, daar kunnen wij echt nog wel wat van maken. Heeft u vragen over HiFi dan bent u uiteraard welkom, met problemen trouwens ook. Zeer vele apparaten hebben wij demonstratieklaar opgesteld, mocht u echter in alle rust willen luisteren maak dan even een afspraak.

Wij zijn geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 10 tot 6 uur en op zaterdag van 10 tot 5 uur.

Tot ziens.

"AUDIO & TECHNIEK GETEST"**NIEUW HI FI WAARDERINGSSYSTEEM**

bij ons kunt u luisteren

CAC audio & video

Nieuwe Rijn 17, 2312 JC Leiden – Telefoon 071-120653

VAN INGEN

HI-FI VIDEO

AMSTERDAM
HOORN
HEEMSKERK

PURMEREND
ZAANDAM

*Er kan er maar
een nummer een zijn*

**HI-FI
IN DE
KOP?**

VAN INGEN HOORN

VAN INGEN

VAN INGEN

PURMEREND

HEEMSKERK

ZAANDAM

VAN INGEN

AMSTERDAM

VAN INGEN

KENWOOD
harman/kardon

Sansui

MICRO SONY

phase linear

LUXMAN QUAD

MISSION
ELECTROPHONIC

HITACHI

TANDBERG

Technics

BRAUN **IMF**
ELECTRONICS

J acoustics

elipron

REVOX

DENON
Nakamichi

KLH **BRAUN**

JVC **B&W**

mitsubishi

Dual **ALPINE**

Infinity

YAMAHA **Hepta**

THORENS

TEAC

PIONEER

JEAN-MARIE REYNAUD

Van Ingen Hi-Fi, een Hi-Fi-speciaalzaak met 5 vestigingen in de kop van Noord-Holland. Winkels die ondanks dezelfde naam een geheel eigen karakter dragen. Waarbij een persoonlijke bediening altijd voorop staat. Winkels die een breed programma-aanbod hebben. Maar zeker geen Hi-Fi-warenhuis. Winkels waar je gewoon eerst alles rustig kunt beluisteren. Kortom winkels voor u.

VAN INGEN

Purmerend: Ged. Singelgracht 2a, tel. 02990-35550

Zaandam: Westzijde 86, tel. 075-179998

Heemskerk: Deutzstraat 2, tel. 02510-42919

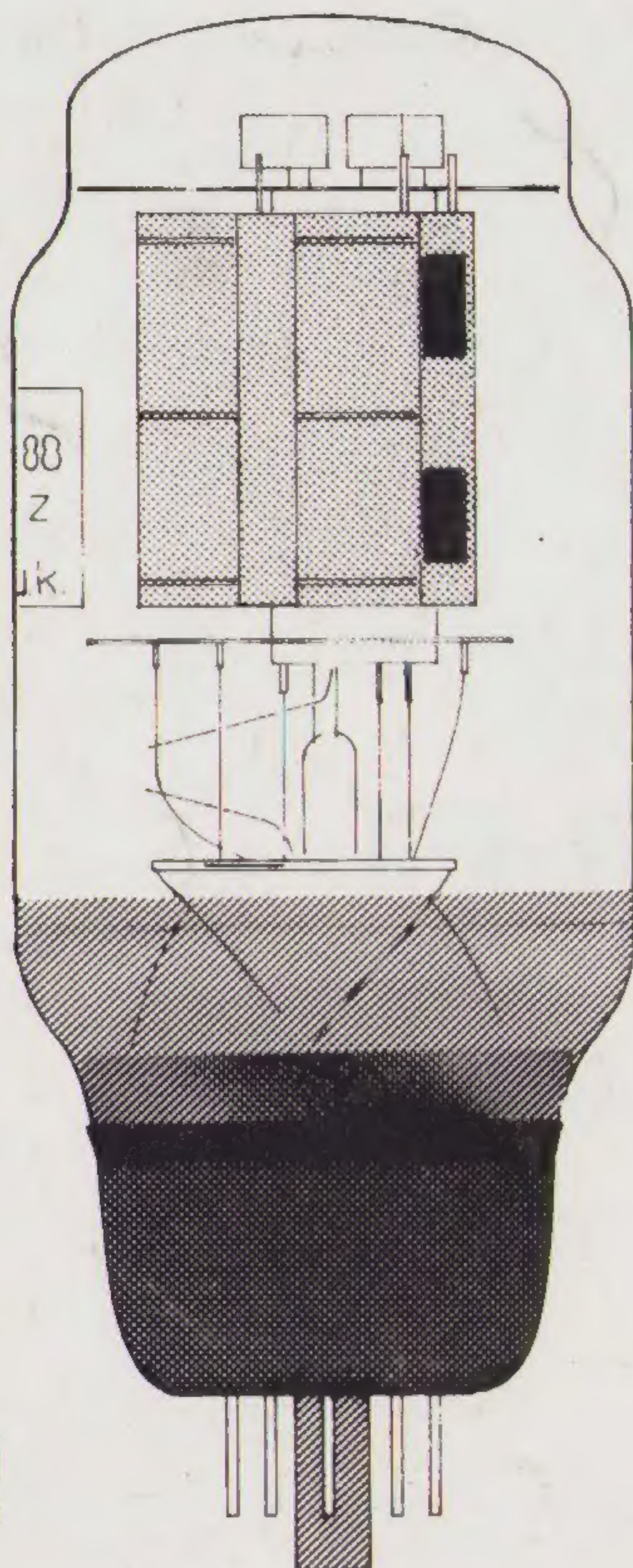
Hoorn: de Blauwe Steen 13, tel. 02290-13505

Amsterdam: Chr. Huygensplein 17, tel. 020-656369 (v.h. Kool)

- Inruil-financiering mogelijk
- Objectieve voorlichting
- Eigen technische dienst

Conrad Johnson

Aitos



Wanneer U echte fijne detaillering, echte openheid, een echt ruimtebeeld en echte karakteristieke muzikaliteit wilt, dan wilt U 'buizen'.

multifoon koornmarkt 78
delft 015-123 990

wij voeren oa: beveridge, thorens, celestion, b&w, systemdeck, revox, zeta, infinity, translator, conrad johnson, harman kardon, aitos, burmester, v.d.hul, quad, goldmund, quadral, denon, mission.